

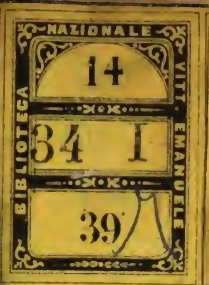
**GUILIELMI BLAEU  
INSTITUTIO  
ASTRONOMICA DE  
USU GLOBORUM  
& SPHAERARUM...**

---

Willem Jansz Blaeu, Martinus  
Hortensius



B. 38



14-28-B-14

~~XXIX a 10~~

27. A.

45



GVILIELMI BLAEV  
INSTITVTIO  
ASTRONOMICA

De usu Globorum & Sphærarum  
Cælestium ac Terrestrium :

DVABVS PARTIBVS ADORNATA,

VNA, secundum hypothesin PTOLEMÆI,  
PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI,  
PER TERRAM MOBILEM.

*Latine reddita à M. HORTENSIO, in Ill. Amster-*  
*damensium Schola, Matheſeos Professore.*



AMSTELÆDAMI,  
Apud IOANNEM BLAEV.  
MDC LIII

CVIITIMI ELAV  
1775 T V T I O  
A S Y R O N O M I C A

De his Globorum et Sphaerarum  
et Astronomiae Terrestrium:

et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis  
et Astronomiae Universalis



ASTRONOMIA  
JOHANNES BLAVIUS  
M D C L I I

# P R Æ F A T I O.



Vplex hodiernorum Astronomorum sententia est de centro mundi & motu corporum cælestium. Aliqui terram in centro mundi ponunt immobilem, & Solem cum omnibus stellis tam fixis quam erraticis circa eam rotari in orbem. Alii Solem statuunt in centro mundi quiescere, & terram cum Planetis aliis circa eum verti, Sphæramque stellarum fixarum prorsus immobilem. Prioris sententiæ fuerunt *Timochares, Hipparchus, Ptolemaus*, & illorum affectæ, usque in diem hodiernum. Posterior testimonio veterum Scriptorum antiquior est, etsi nulla ejus exstet descriptio, sed cum aliis multis scientiis temporum injuriâ interciderit. Verum eandem aut similem sententiam de constitutione mundi ante annos circiter centum, tanquam è tenebris in lucem revocavit NICOLAUS COPERNICVS, vir (testimonio summi Astronomi TYCHONIS BRAHÆ) planè incomparabilis.

Qui priorem sententiam secuti sunt Mathematici, ut discipulos suos edocerent situm terræ, & motus corporum cælestium juxta hypothesein terræ immobilis, varia excogitarunt instrumenta ad hanc rem apta; quorum omnium perfectissima sunt Globi Astronomici, ut qui sub minori forma repræsentent terram & cælum stellarum fixarum, juxta genuinas eorum imagi-

nes;



# P R Æ F A T I O.

nes; ac simul eleganter conspiciendos præbeant ortus & occasus apparentes Solis, stellarum, & signorum cælestium, aliaque quæ hominibus in terra degentibus de cælo apparent.

Quo tempore, & à quo primum inventi sint Globi, incertum est; certum vero, inventionem esse perantiquam, eosque apud Archimedem, Ptolemæum, Proclum, atque alios è veteribus fuisse in usu. At nostro seculo majorem quam unquam ante nacti sunt perfectionem: tam quoad terrestrem ob varias terrarum detectiones per longinquas navigationes Castilianorum, Lusitanorum, Batavorum & Anglorum: quam quoad cælestem, ob recentes fixarum dimensiones institutas à celeberrimo Astronomo D. *Tychone Braheo*,

Porro ut tyronibus hujus artis, motus cælestes juxta posteriorem sententiam, sultam genuinâ mundi hypothesi Copernicâ per terram mobilem explicari possent; dedi in lucem novas Sphæras tam cælorum quam terræ, in quibus, tanquam in vero mundi typo, cernuntur ordines & motus orbium Planetarum; triplex motus terræ; & quomodo ex iis ortus & occasus corporum cælestium, mutationes tempestatum anni, ut & vicissitudines dierum ac noctium, & quæ inde dependent, juxta rei veritatem, suam nanciscantur causam & originem.

Vsum illorum instrumentorum in hoc libro duabus distinctis partibus complexus sum. In prima agitur de usu vulgari Globorum juxta hypothesein Ptolemaicam per terram immobilem;

in

in secunda, de usu novarum Sphærarum factarum ad mentem Copernici cum terra mobili; idque eam præcipue ob causam, quod sententia Copernici comprehensu difficilior sit quam Ptolemaei, ut quæ imperitis minorem videatur habere verisimilitudinem, & meditationes requirat accriores; tum quoque quod facilius ea intelligatur perceptâ Ptolemaicâ. Atque ideo etiam usum vulgarium Globorum tanquam introductionem ad Sphæras Copernicæas censui præmittendum.

Cæterum regeret forte aliquis, multos eosque præstantes viros antehac varios edidisse libros de usu Globorum vulgarium, adeoque primam hanc libri partem videri inutilem. Id equidem non diffiteor: sed conscribendam tamen eam sumpsi ob duas rationes. Prima & præcipua est, quod ostendere volui, omne quod proponitur & perficitur per globos vulgares; per has Sphæras, directas juxta mentem Copernici, eundem sorti-ri exitum (quapropter libri isti, maxima ex parte aliis rebus ad Astronomiam non pertinentibus permixti, proposito meo non tam videbantur commodi) ideoque duas has partes eisdem problematibus insignivi, & unam alteri subjungens, ad eadem exempla accommodavi. Altera causa est, quod ob eandem rationem, aliquâ latius volui pertractare, quædam etiam addere; & soli Globorum usui insistens, ea quæ proprie huc non spectant sciens volensque præterire. Velut enim literarum & alphabeti ignaro, frustra proponitur legendum aliquod scriptum; ita etiam ineptum est, usum Globorum (qui pro elementis

# P R Æ F A T I O.

in Astronomia, velut alphabetum in Grammatica sumi queunt ) ignorantibus , altiora aliqua in Astronomicis proponere, ut quæ tyrones magis deterrere & impedire solent, quam juvare, & in cognitionem jucundissimæ utilissimæque hujus scientiæ deducere.

Quantum ad rationes ob quas creditur hypothesein mundi cum terra mobili, rerum cælestium dispositioni conformem esse , non vero eam quæ habet terram quiescentem; illas paucis, aut nullo fere verbo attigi, quia præter propositum meum erant , & ab aliis satis jam excussæ ac probatæ. Qui earum notitiæ cupidus est, videat quæ de illis , præter multos alios , scripsere duo clarissimi Mathematici *Simon Stevinus* , & *Philippus Lansbergius*, ille quidem breviter & nervosè in *Hypomnematis Mathematicis*, in prima propositione libri tertii de motu cæli; hic vero latius in *Commentationibus de motu terra diurno & annuo*. Quicumque à præjudicio liber est, & rationi libenter locum cedit, sufficientem apud illos auctores demonstrationem & plenariam argumentorum materiam inveniet, quibus refellat omne quod à contradicentibus huic sententiæ solet opponi. Tu interim , benigne Lector , hunc meum laborem in bonam partem accipe; sincere de eo judica; & plurimum vale.

Tibi addictissimus

WILHELMVS I. BLAEV.

CAN-



CANDIDO AC BENEVOLO  
L E C T O R I  
M. H O R T E N S I V S  
S. D.

**A** Mice Lector, *Quod scitè olim dixit Ana-  
xagoras, manum esse sapientiæ causam,  
id cum alibi, tum vero præcipue locum ha-  
bere deprehendimus in ea Philosophiæ par-  
te quæ de rebus agit celestibus, & motus stellarum  
scrutatur immenso à nobis intervallo distantium.  
Quamvis enim ea sit humani ingenii vis & præ-  
stantia, ut visu duce, comite ratione, duabus illis  
Platonis alis Arithmetica & Geometria, haud diffi-  
culty in calum evolet, ac veluti coram adstans mi-  
rabiles siderum observet conversiones: fere tamen  
evenire solet, ut nec certi quid absque ope manuum  
obtinere valeat, neque aliis rationem motuum cale-  
stium explicare, sine continuo intuitu organorum  
celi ipsius figuram imitantium. Atque hinc est, quod  
ab omni retro seculo in id unum viros præstantissi-  
mos incubuisse videmus, ut præcepta artis Astrono-  
micæ, & leges motuum celestium diuturna observa-  
tione compertas, mechanicis organis exprimerent;  
& quæ ipsi mentis acie longo usu confirmata pene-  
trare facile poterant, incipientibus viâ palpabili ac  
patente oculis ratione proponerent. Inter omnia au-  
tem organa Astronomica motus corporum celestium  
representantia, nullum simplicius captuique tyorum  
accommodatius est, quam Globus aut Sphæra cale-  
stis, quæ circulis materialibus ad oculum exprimit,*

quod Astronomi in calo per circulos imaginarios concipiendum esse docent : & stellarum motus qui ab imperitis difficilius comprehenduntur, manibus tractandos offert, sine multa mentis fatigatione. Quam ejus commoditatem considerantes Astronomi, non tantum operam dedere ut quolibet tempore mechanicâ operatione Sphæræ caelestes construi, & in promptu haberi possent, verum etiam multis modis earum usum scriptis suis illustrarunt. E veteribus quibus hæc res curæ fuit, quisnam primus invenerit Sphæram, non satis constat. Plinius Atlantem nominat, Laertius Musæum, alii Anaximandrum Milesium, Cicero Archimedem & Posidonium, incertâ omnes ratione, nisi Archimedem & Posidonium excipere velis; quos tamen primos Sphæræ inventores fuisse nemo cuiquam facile persuaserit.

Et Sphæra quidem constructio non usque adeo fuit ardua, quandoquidem circulorum caelestium naturam ac proprietates haurire licuit ex ipsa Geometria. Sed Globum caelestem imaginibus insignire, stellasque ad numerum in eo disponere, majoris fuit laboris, & laudis non minoris. Quod ipsum seu quis vetustissimorum Astronomorum tentaverit, si ve non, nemo certè perfecit ante Hipparchum, illum naturæ consiliarium, & Ptolemæo ac Plinio nunquam satis laudatum. Is enim ut est apud Plin. lib. 2. cap. 26, Novam stellam & aliam in ævo suo genitam deprehendit: ejusque motu quæ die fulsit, in dubitationem est adductus anne hoc sæpius fieret; moverenturque & eæ, quas putamus affixas. Idemque ausus rem etiam Deo

improbam, annumerare posteris stellas, ac sidera ad normam expangere, organis excogitatis per quæ singularum loca atque magnitudines signaret; ut facile discerni posset ex eo, non modo an obirent nascerenturve, sed an omnino aliqua transirent moverenturve: item an crescerent minuerenturve, cælo in hæreditate cunctis relicto, si quisquam, qui rationem eam caperet, inventus esset. *Concinnavit itaque Hipparchus catalogum fixarum, ut ex eo ad quodvis tempus imagines siderum celestibus analogæ construi possent, & figuræ globosa corporis solidi inculpi: extatque is etiam hodie in Almagesto Ptolemæi. Ex eo postea, Regiomontanus, Schonerus, aliique, Globos Astronomicos tentârunt conformare. Verum successu non admodum felici, quandoquidem summa, & quam in celestibus dimensionibus observare decuerat, ærpiæa catalogo Hipparchæo non fuit adhibita. Successit Gemma Frisius celebris suo tempore Mathematicus, qui novam Globorum Astronomicorum ex observationibus per Radium suum Astronomicum habitis meditabatur editionem, sed morte præventus opus absolvere non potuit. Post eum Gerardus Mercator Geographus doctissimus Globum celestem edidit, è veteri catalogo utcumque concinnatum. Verum non citius ad perfectionem suam Globi celestes pervenire potuere, quam vir nobilis D. Tycho Brahe, alter seculi sui Hipparchus, & ipse quoque occasione novæ stellæ in Cassiopæa anno 1572 exortæ excitus, catalogum fixarum de novo restituit & publicavit. Primis enim post ejus publicationem annis, Globos celestes diversæ magnitudinis, exactissimos,*



*& perfectionis longe majoris quam unquam fuerant inter veteres aut recentiores Astronomos, construxit atque edidit, vir celeberrimus, & in rebus Cosmographicis ac mechanicis versatissimus, D. Wilhelmus Blaeu, autor hujus tractatus, de tota Geographia & Astronomia ob hoc ipsum meritiissimus. Ad cuius deinde imitationem, alii quoque, ut fit, suos Globorum caelestium typos, etsi minus congrue, conati fuerunt elaborare.*

*Quemadmodum autem constructio Globorum caelestium nostro demum seculo ad ultimam deducta fuit limam; ita eorum descriptio, ususque, nunquam antehac fuit tam accurate explicatus. Doctrinam quidem Sphaericam per triangula multi tradidere, ut Ptolemæus, Copernicus, Regiomontanus, Maginus, Pitiscus, Longomontanus, alii: sed Globorum usus tardè admodum practice fuit expositus. Inter Arabes enim haud scio an ullum inveniatur ejus vestigium. Inter Europæos vero, primi ferme fuere, Apianus & Schonerus; inde Gemma Frisius; ac tandem nostro seculo Robertus Hues; & præcipue D. Adrianus Metius in Academia Franeckerana Matheseos Professor celeberrimus. Nec defuit hîc suo muneri is quem modo nominavi D. Blaeu. Postquam enim Sphaeras Globosque caelestes varios construxit, ac edidit; non contentus hac ratione Mathematicos satis sibi habere devinctos, ob promotionem quæ inde in eorum studia redundat, etiam explicationem plenariam & sufficientem adjicere voluit; quâ Tyrones artis Astronomicæ uberius juvaret, & velut in intimam praxis Sphaericæ cognitionem traduceret. Id autem tanta diligentia ac*  
*tam*

*tam familiari scribendi modo præstitit, ut qui vel primis labris aliquam partem doctrinae de Globis degustavit, etiam proprio Marte sine ulla difficultate se insinuare queat in plenariam ejus notitiam.*

*Porro Globi & Sphaera caelestes, quotquot in hunc usque diem fuere publicata, omnes ad vulgarem & antiquam de hypothese mundi opinionem, quae habet terram in centro mundi quiescentem, solem ac stellas fixas mobiles, fuerunt directæ, & speciali quoque nomine dictæ Ptolemaicæ, propterea quod Ptolemæus cum plurimis antiquis & recentioribus Astronomis illam mundi hypothesein pro vera agnovit & amplexus est. Verum cum & alia hodie exstet opinio de systemate mundi, non minus antiqua, (utpote Aristarcho Samio & Pythagoricis nota, & à Copernico denuo in scenam revocata) quae habet Solem in centro mundi quiescentem, terram vero circa eum mobilem; mirum est è tot artificibus neminem fuisse, qui vel semel in animum induxerit Sphaeram Copernicæam construere, & in promotionem scientiæ Astronomicae in lucem edere. Id enim si factum fuisset, non prius tanquam absurda Copernici opinio fuisset rejecta, quam omnibus probè constitisset, quæ cali phenomena quibus modis per eam salventur, quidque probabilius per eam quam per alteram, & compendiosius absolvatur, aliæque quæ in usu ejus occurrunt. Nunc vero quoniam Copernicus ipse nimis obscurus in scriptis suis est, quam ut à quovis intelligatur; neque ab ullo Astronomo populariter explicatus est Sphaera & hypotheseos Copernicææ usus, factum ut præjudicio multi occupati, quæ non intellexerint, damnaverint tanquam*

quam falsa, & soli Ptolemaica Sphæra adherentes jucundissimarum contemplationum dulcedine se aliosque spoliaverint. Multis quidem agitata est controversia de motu aut quiete terræ, sed ob defectum organorum sine singulari rudiorum Lectorum fructu. At cum digna contemplatu res sit, ut cum Seneca loquar. omnia circa nos agat Deus, an nos agat; nonne de ipsa hypothese ejusque effectis rite primum informatos fuisse decuit quoscunque judices, ac tum demum ad argumentorum pondus examinandum transmissos? Atqui commodius illud fieri non potuit, quam per editam manualementem Copernici Sphæram cum mundi hypothese & motibus omnibus in ea considerandis.

Quapropter laude summa dignus censendus est noster Blaeu, quod non passus disputationem eam diutius in incerto versari, oculis ac manui subjicere voluit, quod calamo & ore hodiernorum Astronomorum ac Philosophorum tractatur, constructa in eum finem duplici Sphæra Copernicana, generali, & particulari. Et in generali quidem exhibuit dispositionem mundi Copernicæam, in qua Sol centum obtinet, immobilis; terra vero cum Luna intra orbes Martis & Veneris anno spatio percurrit eclipticam; & extrema omnium est Sphæra fixarum, ipsa quoque immobilis & mundum claudens. In particulari proposuit motum terræ diurnum circa suum axem, & annum per eclipticam, atque insuper directionem axis telluris ad eandem semper celi plagam; ex qua facile quoque reflexio axis, ut Copernicus vocat, & quæ hinc sequitur præcessio æquinoctiorum potest observari. Per generalem monstrantur situs orbium  
cale-



caelestium, stationes, retrogradationes, ac directiones planetarum, aliaque phaenomena quæ infert motus terræ in ecliptica. per particularem vero, variatio tempestatum anni, ortus & occasus siderum &c. idque tanta solertia, ut dicere ausim, à tempore Archimedis ad nos usque similes Sphaeras mundum non vidisse.

Addidit quoque solutionem per hanc Sphaeram problematum omnium Sphaericorum quæ solvi solent per Sphaeram Ptolemæi; tum ut varietate hac Lectorem sciendi cupidum magis delectaret; tum vero imprimis ut ostenderet quacunque per quietem terræ demonstrantur in hypotesi Ptolemaica; demonstrari quoque eadem prorsus, & elegantius per hypotesin Copernicæam; adeoque verissimum esse, quod lib. 1 Almag. cap. 7, testatur Ptolemæus: scilicet unam mundi dispositionem quoad phaenomena κατὰ τὴν ἀπλᾶν ἐπιβολὴν secundum simpliciorum considerationem, nihil prorsus differre ab altera. Scripsit autem populari & facili stylo, ut à quovis etiam Astronomiæ fere rudi posset intelligi; cumque humanissimæ ejus petitioni, qua ut in Latinum sermonem institutionem illam transferrem me rogavit, deesse nollem; secutus fere ad verbum sum quicquid vernaculo sermone ipse expressit; partim ne brevior fierem quam ipse intendebat, partim quoque ut eandem styli formam retineret institutio Latina. Quam quidem operam nostram spero Lectori gratam fore, ut & labores D. Blæu, quos exantlandos habuit & varios & difficiles, priusquam Sphaeras Copernicanas huc perduxit.

# AD LECTOREM.

De ipsa hypothese Copernicana hîc nihil amplius dicam. Vellem omnes rem ipsam penitus introspicerent antequam ferrent censuram; nec propterea quod odiosa est, & apud vulgum absurda, continuo rejiciendam putarent, non expensis rationibus, quas adfert in sui defensionem. Quod si tamen sint qui oblatam nuper sententiam, hypothese illam omnino damnabilem existiment, eos spero equiores futuros, quam ut ipsas sphaeras propterea rejiciant: quippe illa nudam hypothese referunt, de veritate aut falsitate ejus secura: adeoque hypothetice (quod requiritur) salvando phaenomena caelestia, nihilominus quibuscumque Astronomis ad quos decretum illud de damnanda opinione motus terra pertinet, utilitatem prestare possunt non contemnendam. Vale.

IN PRÆGRANDEM  
SPHÆRAM PTOLEMAICAM

A

GVILIELMO BLAEV

constructam.

**Q**ui medio vastam suspendit in aëre terram,  
Clausaque cancellis æquora, Numen erat.  
Qui terra pelagoque suos circumdedit orbes,  
Tantaque disposuit corpora, Numen erat.  
Hac potuit mens celsa Dei. nunc, adspice, calos  
Fabricat, & terra pondera librat Homo.  
Omnis in armillis labor est. hîc fulget Olympus,  
Et duodena suis sedibus astra meant.  
Vadit in obliquos lampas Titania ductus,  
Et plus veloces Luna fatigat æquos.  
Grande rudimentum, magni vestigia mundi  
Cernimus, & dextra nobilioris opus.  
Quæcum terrarum miraberis incola, clama:  
In terris etiam nunc habitare Deos.

C. BARLÆVS.



I N  
SPHÆRAS COPERNICÆAS

ab eodem inventas.

**I***nversas Superum sedes & mœnia mundi  
Suspice, qui mundi sceptrâ capeffis, Homo.  
Suspice currentem circum tria sidera terram,  
Atque alio Venerem Mercuriumque loco.  
Suspice distantem spatiis immanibus æthram.  
Et procul à Phæbo tot radiare faces.  
Stat Phaëton, nullasque immotus flectit habenas.  
Fabula tot Vatum futilis ille fuit.  
Terra ruit. ruimus securis motibus ipsi.  
Atque oculos nostros devius error habet.  
Non hoc Persa sagax, non hoc scivistis Athenæ.  
Nil tabulis debent hæc, Ptolemæ, tuis.  
Heu serò sapimus. dum terra senescit & æther,  
Vix miseri tantæ discimus artis opus.  
Vive, tuoque comes fulge, Copernice, Phæbo.  
Nec laudes terræ verberet umbra tuas.  
In centro cum Sole mica. sic cerneris orbi,  
Teque repertorem suspicit ille suum.  
Qui mediis solum disponit sedibus, illi  
In medio Solis debuit esse locus.*

C. B A R L Æ V S.

DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ  
DE GLOBIS,  
PARS PRIMA;  
Iuxta impropriam Mundi Hypothesim  
PTOLEMAICAM,  
Quæ habet Terram immobilem.



# ARGUMENTVM

Partis primæ.

Pars hæc continet duos libros, quorum

**P**rimus agit de Globorum adornatione & distributione.

Alter, de multiplici eorum usu.



Partis primæ  
LIBER PRIMVS,  
De  
ADORNATIONE  
ET  
DISTRIBUTIONE  
GLOBORVM.

A R G V M E N T V M  
Libri primi  
D E  
A D O R N A T I O N E  
E T  
D I S T R I B V T I O N E  
G L O B O R V M,  
Comprehensum octo Capitibus.

**P**rimum, *Agit de Circulis circa Globos, utrique communibus.*

Secundum, *De Circulis in Globo caelesti.*

Tertium, *De Circulis in Globo Terrestri.*

Quartum, *De varia distributione Regionum.*

Quintum, *De Stellis : earumque discrimine, denominatione, & distributione.*

Sextum, *De Motu Sphaera fixarum stellarum circa axem Zodiaci.*

Septimum, *De Motu Solis in Ecliptica.*

Octavum, *De Horizonte.*

## De Circulis circa Globos, &amp; in eorum superficie considerandis, &amp; quidem utrique communibus.

I. *Quid sit Globus.*

LOBVS seu SPHÆRA, definientibus Mathematicis, est corpus rotundum, una superficie contentum, in cujus medio punctum est, à quo ad extimam circumferentiam ductæ lineæ rectæ omnes sunt inter se æquales.

Duobus istiusmodi Globis, admiranda Dei Opt. Max. fabrica, MVNDVS, sub parva, sed conformi imagine, exprimi ab Astronomis solet, plane ut in prototypo ab Architectis ingens aliquod ædificium. Conformi dico imagine; non solum quia Cælum Terramque rotunditate sua æmulantur; sed præcipue quia in uno Cælum cum sideribus eo contentis, sub vero situ, ordine, & magnitudinis apparentis discretione; in altero Terra cum omnibus regionibus, insulis, maribusque, velut ad vivum repræsentatur. Quæ omnia ut plane accurateque proponerent ac conspectui exhiberent; diligenti animadversione, tam extra Globos, quam in ipsa eorum superficie, diversos majores minoresque excogitarunt circulos. Sunt autem circuli majores seu maximi, quorum centrum idem est cum centro Sphæræ, quique per medium Sphæræ ambitum ducti, eam, seque, in duas secant partes æquales. Minores, quorum centrum à Sphæræ centro diversum est, & qui Sphæram dividunt in duas partes inæquales. Sed quia fieri vix potest, ut horum circulorum discrimen, nedum usus, tam in cælesti quam terrestri Globo, rite comprehendatur, sine prævia eorum, ususque notitia; seorsim omnes describendi sunt, & primo quidem ii, qui extra Sphæram considerati utrique sunt communes, inde qui in superficie Sphæræ, cujusque pro se sunt proprii.

## I I. De Axe &amp; Polis.

**P**ER medium cujusque Globi ductus est *Axis*, ad similitudinem *Axis* quem in mundo imaginamur, cujus extrema, superficiem Globi in duobus punctis oppositis egredientia, (quorum unum Septentrionem ostendit, alterum Meridiem) dicuntur *Polis*: Septentrionale quidem *Polus Arcticus* seu *Boreus*, Meridionale *Antarcticus* seu *Austrinus*.

## I I I. De Meridiano æreo.

**S**uspenditur autem quilibet Globus in circulo æreo, è duobus istis Polis ex diametro sibi mutuo oppositis, idque ab uno duntaxat circuli latere, quo & commode verti queat, absque sensibili versus hanc aut illam circuli partem appropinquatione, & latus illud, è directo Axi Polisque respondens, Globum in duas secet partes æquales. Dicitur autem circulus iste *Meridianus*, quasi *Medidianus*, eo quod Sol ubi ad eum se applicuerit, facit exacte medium diem: dividiturque in quatuor quadrantes, horumque singuli rursus in 90 gradus, qui ab una parte *Axis* numerantur ab *Æquatore* versus *Polos* per 1, 10, 20, 30, &c. usque in 90 ad ipsos *Polos*; ex altera parte, à Polis, hac ratione, ut concurrant numeri 90, medio loco inter *Polos*, in circulo nempe *Æquinoctiali*.

## N O T A.

*Quia sæpius posthac vocibus, ad aut sub Meridiano, utemur, per eas intellectum volumus latius ejus orientale, in quo reperitur distributio per gradus, quodque convenit cum medietate Axis: quod hic monere volui, ne repetita subinde explicatione Lectori aliquod pararem tedium.*

## I V. De ligneo Horizonte.

**G**loborum quisque, una cum æreo Meridiano, in ligneo collocatur pedamento, sustentante quatuor columellis circulum ligneum latiore, cujus suprema superficies diversimode est distributa. Et primo quidem,



dem, limbo interiori in quatuor quadrantes, juxta quatuor mundi angulos, Meridiem nempe, Septentrionem, Orientem, & Occidentem : & horum quilibet rursus divisus est in 90 partes æquales, ut ita tota circumferentia (omnium circulorum instar) comprehendat 360 gradus. Singuli autem gradus continent 60 scrupula prima, & unum scrupulum primum seu minutum 60 scrupula secunda, unum secundum 60 tertia, & sic porro ad quarta, quinta, sexta, & quousque ea subtilitate est opus.

Extra primam distributionem nomina ventorum duplicia succedunt, primo nempe numero duodecim Græcis Latinisque olim familiaria; deinde triginta & duo, prout hodie audiunt apud nautas, qui quidem in Pyxidibus suis nauticis utuntur nomenclatura Germanica aut Belgica.

Versus exteriorem limbum, duplex habetur Calendarium Romanum, Iulianum nempe quod stylum veterem, & Gregorianum quod stylum novum observat, à Pontifice Gregorio XIII emendatum. Inter utrumque duodecim notata sunt signa Zodiaci, cum divisione & characteribus propriis. Menses Calendariorum, in varios divisi sunt dies, adjunctis primis septem literis Alphabeti Romani, in discretionem dierum hebdomadis pro diversitate literæ Dominicalis.

In quibusdam Globis, duodecim signa cum Calendario interiorem circuli lignei limbum occupant; venti exteriorem: verum si usum respicias, res in utrisque eodem prorsus redit.

In limbo interno duæ reperiuntur crenæ, per quas latus Meridiani in gradus divisum, secundum directam Septentrionis ac Meridiei extensionem, ad eam usque profunditatem descendit; ut una Meridiani, Globique medietas, præcise exstet supra planum lignei circuli; altera infra illud lateat. Illa nobis hemisphærium cæli oculis conspicuum repræsentat, hæc inconspicuum. Dicitur autem ligneus ille circulus *Ο'είζων* quasi *Terminator*

*visus*, ad similitudinem veri Horizontis, qui apparens cæli hæmisphærium discernit à latente.

In inferiore basi, pedunculus exstat ligneus, similiter crena incisus, ut per eam sine vacillatione, Meridianus, Globusque, pariter attolli, deprimique possit, pro rei ususque exigentia ad diversas elevationes Poli.

#### V. De Cyclo Horario.

Circa alterutrum Polorum, parvulus Meridiano æreo affigitur circulus, pariter ex ære conflatus, vulgo dictus *Cyclus horarius*: superiori suo plano in 24 horas, pro ratione diei naturalis, distributus; eoque modo collocatus, ut hora duodecima nocturna, diurna-que, latus Meridiani orientale respiciat; centrum vero jaceat in Axe mundi. Et hujus quidem extremitati æreus applicatur Index, qui cuspide sua, quoties Globus convertitur circa suos Polos in Meridiano, omnes circumcirca cycli horarii partes perambulet; & præterea, immobili manente Globo, cuilibet horæ nullo negotio queat applicari.

#### V I. De punctis Zenith & Nadir.

Segmentum Meridiani supra Horizontem exstans continet bis 90 gradus. Si ergo tam à boreali quam australi Horizontis & Meridiani intersectione ascendendo, numerentur gradus 90; punctum terminans utramque numerationem, undique ab Horizonte quam potest maxime distans, respondensque puncto cæli vertici nostro directe incumbenti, voce Arabica, diuturni inter Astronomos usus, dicitur *Zenith*. Ejus oppositum, nempe punctum cæli è directo pedibus nostris subjacens, undiquaque ad maximam situm sub Horizonte distantiam, vocatur *Nadir*. Dicuntur præterea duo ista puncta *Poli Horizontis*, quod Horizon intervallo quadrantis ex iis tanquam Polis describatur.



V I I. *De Circulo Verticali.*

**P**Vncto Zenith annectitur, per cochleam, arcus æreus, magnitudine quadrantis circuli; idque superiori sua extremitate; tali pacto, ut inferior pro lubitu circumcirca verti, omnibusque horizontis partibus rite queat applicari. Divisus autem est in 90 gradus, numerandos ab horizonte sursum versus Zenith, diciturque vulgo *Circulus Verticalis*, & *Quarta*, seu *Quadrans Altitudinis*.

V I I I. *De Pyxide Nautica.*

**I**N base Globi, ad partem austrinam sub Meridiano, collocari quoq; solet Pyxis Nautica seu Compassus; utilis ad dirigendum Globum versus quatuor mundi plagas, ut non solum Horizon Globi respondeat Horizonti mundi, sed & Meridianus Meridiano, cæterique circuli in Globo, cæteris circulis in cælo.

## C A P V T I I.

## De Circulis in Globo cælesti.

I. *De Æquinoctiali.*

**I**N utroque Globo, tam cælesti quam terrestri, ducitur circulus maximus intervallo quadrantis à duobus Polis distans. In cælesti Globo vocatur *Circulus Æquinoctialis*, Græce *ἰσημερινὸς* quasi *Æquidialis*, quia si quando Sol nobis observantibus videtur ad eum circulum pervenisse, dies per totum Orbem terrarum æquantur suis noctibus. Atque eam etiam ob causam, tum & ab æquando omnem motum apparentem irregularem, dicitur alias *Æquator*; dividiturque, ut omnes alii circuli, in 360 gradus.

I I. *De Ecliptica & Zodiaco.*

**D**atur & alius circulus ad Æquinoctialem obliquus, eumque intersecans in duobus punctis oppositis, qui tam Æquinoctialem dividit, quam ipse ab Æquinoctiali

Ætiali dividitur in duas partes æquales, seu semicirculos. Vnus semicirculus flectitur ab æquatore ad Boream intervallo 23 grad. 31 min. alter totidem partibus ad Austrum, dividentes globum in duo hemisphæria, quorum illud quod ad Boream *Boreale* dicitur, hoc quod ad Austrum *Australe*. Circulus iste vocatur *Ecliptica* ab *ἐκλείπειν* deficere, quod in eo, aut circa, omnes contingant Solis Lunæque defectus seu eclipses. Item *via Solis*, κύκλος ἡλιακός, quia Sol perpetuo sub ipso incedit, annuo cursu totum permeans. Interdum sine discrimine vocatur *Zodiacus*, ob summam quam cum ipso Zodiaco habet convenientiam. Conveniunt enim in eo, quod eundem habeant axem, eosdemque polos: & in hoc solummodo differunt, quod *Ecliptica* sit circulus sine latitudine in medio Zodiaci, *Zodiacus* autem sit circulus aut *Zona* potius, latitudinem habens pene 20 graduum, nempe ab utraque parte *eclipticæ* graduum prope 10. Sub eo planetæ perpetuo exercent suos motus, interdum ad Septentrionem, interdum ad Meridiem ab *Ecliptica* exspatiantes. Sed quia in Globo, latitudine Zodiaci ad 20 gradus determinata, non indigemus, sola in eo depingitur *Ecliptica*.

### III. De Polis, & Axe *Eclipticæ*.

Quemadmodum poli mundi medio inter æquatorem situ, ab eo undique 90 gradibus distant, eoque & poli dicuntur *Æquatoris*: ita etiam *Eclipticæ* bini sunt poli, undique ab ea per quadrantem circuli distantes. Quorum unus tantum à Boreo mundi Polo, alter ab Austrino distat; quanta est maxima *Eclipticæ* distantia ab *Æquatore*, gradibus nempe 23, scrupulis primis 31. Qui Septentrionem respicit, *Borealis* *Eclipticæ* polus dicitur, qui Meridiem, *Australis*. Ab uno dictorum Polorum ad alterum, mente concipitur transire Axis, normalis ad planum *Eclipticæ*, uti Axis mundi per planum *Æquatoris*; diciturque Axis *Eclipticæ* aut Zodiaci.

I V. *De distributione Eclipticæ.*

**D**Vorum punctorum communis intersectionis Eclipticæ & Æquinoctialis, unum dicitur Æquinoctium Vernale, alterum Æquinoctium Autumnale. Binorum vero Eclipticæ punctorum, maxime ab Æquatore distantium, quod Borealissimum est, vocatur Solstitium æstivum; quod maxime in austrum vergit, Solstitium hyemale. Idque eam ob causam, quia Sol, quoties ad hæc puncta pervenit, quasi stare videtur, & quiescere à recedendo ab Æquatore versus alterutrum mundi Polum.

Dividitur Ecliptica in duodecim partes æquales, quæ Signa seu Dodecatemoria appellantur, nomenque habent à constellatione vicina. Incipiunt autem ab Æquinoctio verno, tenduntque ab Occidente in Orientem, his nominibus & characteribus, in globo expressis.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

*Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,*

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

*Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces.*

Tria priora signa ♈ ♉ ♊ initium sumunt ab Æquinoctio verno, scanduntque ab æquinoctiali in Boream, usque ad solstitium æstivum. Sequentia tria ♋ ♌ ♍ incipiunt à Cancro, descenduntque rursus ad Æquinoctialem, usque in Æquinoctium Autumnale. Trias signorum tertia ♎ ♏ ♐ incipit à ♎, descenditque versus Austrum, usque ad Solstitium Hibernum. Quarta, ♑ ♒ ♓ à ♑ rursus tendit usque ad Æquatorem, finiturque in Æquinoctio verno, seu principio Arietis. Vnumquodque signum distribuitur in 30 gradus, ut tota Ecliptica, aliorum circulorum instar, capiat gradus 360.

V. *De Circulis Longitudinum.*

**D**Vodecim in Globo cælesti describuntur semicirculi, ab uno Polo Zodiaci ad alterum, per initia singu-



singulorum Dodecatemiorum, efficientes ita sex circulos maximos. Primus transit per principia Arietis, & Libræ, ostendens initium longitudinis eorum signorum; secundus, per initia Tauri, & Scorpii: atque ita & alii, distribuantes superficiem Globi in duodecim partes æquales, quæ latissimæ sunt in ecliptica, inde versus Polos Zodiaci paulatim magis magisque immi- nuuntur, tandemque in apicem fastigiata in ipsis Zo- diaci Polis evanescunt. Integra cujullibet harum par- tium superficies, nomen habet à signo, inter utrumque semicirculum in Ecliptica comprehenso. Exempli cau- sâ, superficies interjacens duos semicirculos per initia Arietis & Tauri ductos, comprehendens signum Arie- tis in Ecliptica, dicitur etiam Signum Arietis: omnesq; stellæ & Planetæ, aut alia cæli puncta, inter duos illos semicirculos, ex utraque Eclipticæ parte usque ad po- los, comprehensa, dicuntur esse in signo Arietis. Atque ita etiam in cæteris.

#### V I. De Coluris.

**D**Vo circuli maximi *Coluri* dicti, interfecant se mu- tuo ad angulos rectos, in Polis mundi: eorumque unus, *Colurus Equinoctiorum*, transit principia Arietis, & Libræ; alter, *Colurus Solstitiorum*, initia Cancri, & Capricorni, & utrumque Zodiaci Polum; dividuntque hac ratione Eclipticam in quatuor partes æquales seu quadrantes, per dicta quatuor puncta Cardinalia, Arie- tis, Cancri, Libræ, & Capricorni: quos quadrantes Sol motu annuo perambulans, efficit variationem Tempe- statum anni, ut *Veris*, *Æstatis*, *Autumni*, & *Hyemis*. *Æ-* quatorem quoque, omnesque circulos ei parallelos, Coluri in quatuor quadrantes dividunt, quia transeunt per eorum polos.

#### V I I. De Circulis minoribus, Tropicis & Polaribus.

**T***ropicis* sunt duo circuli minores, Equatori paralleli, unus ab eo ad boream, alter ad austrum, in tantum  
rece-

recedentes, quantum ecliptica distat ab æquatore, nempe grad. 23, min. 31; dividentes globum in duas partes inæquales. Describuntur motu cæli diurno à punctis extremæ digressionis Eclipticæ ab Æquatore, (initio scilicet Cancrì ad Septentrionem, & Capricorni ad Meridiem) diciturque borealis *Tropicus Cancrì*, Australis *Tropicus Capricorni*, quia Sol ubi ad hos circulos pervenerit,  $\tau\epsilon\omicron\pi\omega$ , id est, conversionem denuo instituit versus Æquinoctialem.

Ad eandem à polis mundi distantiam, quam habent tropici ab Æquinoctiali, duo circuli minores *Polares* dicti, circa eos Polos describuntur, à Polis zodiaci, per revolutionem cæli quotidianam. Qui circa polum boreum ducitur, *Circulus Arcticus*,  $\delta\alpha\rho\acute{o}\ \tau\acute{o}\ \alpha\acute{\rho}\kappa\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma$ , id est, ab Vr̄sa, vicino sidere, nominatur; alter, qui circa Polum austrinum, *Antarcticus*, quasi arctico oppositus.

#### V I I I. De Circulo positionum.

**I**Nterdum quoque Globo cælesti affigitur semicirculus æreus, in communibus sectionibus Meridiani & Horizontis ad boream & austrum; eum in modum, ut circa extremitates suas super binos polos, aut pinnulas, mobilis, tam ab orientali, quam ab occidentali, Globi parte, facillime ab Horizonte ad Meridianum, & à Meridiano ad Horizontem, sursum deorsumq; possit volvi, prout usus postulat. Refert enim semicirculus iste ad certam elevationem constitutus, initia 12 domorum cælestium, quas Astrologi discernere solent per sex *Circulos positionum*; ut apud illos videre est.

### C A P V T I I I.

De circulis in Globo terrestri.

#### I. De Æquatore terrestri.

**V**T in Globo cælesti medio loco inter ambos polos ductus est circulus æquinoctialis; ita & in Globo

Globo terrestri, describitur circulus máximus inter utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dividens Sphæram terræ in duo hemisphæria, nempe Septentrionale & Meridionale, quem *Mediatorem* seu *Emmesocyclum* Stevinus vocat, nos *Æquatorem terrestrem*. Licet enim alio nomine discernendus erat hic circulus ab *Æquinoctiali cælesti*, ut à quo manifeste distinguitur, cum immotus sub eo maneat, ille vero singulis 24 horis cum cælo convertatur; ita ut ejus initium tantum semel intra illud tempus cum initio hujus conveniat, velut ex usu patebit; nihilominus quia vox *Emmesocycli* aut *Mediatoris* minus in usu est quam *Æquatoris*, idem huic circulo nomen quod cælesti dedimus, hoc solum discrimine quod dicamus eum *Æquatorem terrestrem*.

### I I. De Meridianis, & Parallelis.

**Æ**Quator aliorum circulorum instar dividitur in 360 gradus. Per quemlibet gradum aut re ipsa, aut imaginatione ducitur semicirculus, tendens ab uno polo ad alterum. Hujusmodi semicirculi dicuntur *Meridiani*, aut *Circuli longitudinis* in terra.

Ab utroque *Æquatoris* latere, parallelè cum eo, iterum aut re, aut imaginatione ducuntur 99 circuli, intervallo unius gradus ab invicem distantes, usque ad Polos, dicti *Paralleli*, seu æquidistantes, aut *Circuli latitudinis*. Verum ne urbium regionumque loca in Globo nimium obscurentur, vulgo tam Meridianos quam Parallelos solummodo describimus per singulas graduum decades in *Æquatore* aut *Meridiano*.

### I I I. De Ecliptica, Tropicis, circulo Arctico, & Antarctic.

**Q**uamvis Ecliptica, uterque Tropicus, circulus Arcticus, & Antarcticus, ad Globum cælestem proprie spectent; in terrestri tamen Globo signari etiam solent, quia in usu non parvam præbent commoditatem.



## CAPVT IV.

## De varia distributione Regionum.

## I. De distributione secundum longitudinem &amp; latitudinem.

Geographi, ut regiones, insulas, maria, juxta debitam proportionem situmque exprimerent, certam mensuram distribuerunt in longum & latum. Longitudo alicujus loci est arcus Æquatoris terrestris comprehensus inter duos semimeridianos, ab uno Polo ad alterum traductos; quorum unus transit per excelsum montem *Pico de Teide* dictum, in Teneriffa insula Canariarum una; (qui tam in maximo nostro Globo terrestris, quam in variis tabulis Geographicis à nobis editis, pro initio longitudinis terræ assumptus est; & pro eo in hac descriptione semper assumetur) alter per locum propositum. Numeratur longitudo ab Occidente in Orientem, donec redeatur ad eundem semicirculum, per gradus 360. Latitudo est arcus ejusmodi semimeridiani, inter Æquatorem & locum datum. Estque duplex: Septentrionalis in locis quæ ab Æquatore recedunt ad Septentrionem; & Australis, in locis quæ ab eo tendunt in Meridiem.

In collocando initio longitudinis, inter recentiores Geographos multum variatur; quocirca non alienum à proposito mihi visum est, hic subicere, quod celebris Mathematicus *S. Stevinus* hac de re scripsit, & recte judicavit; in quarta definitione primi sui libri de *Geographia*, hunc in modum, & quidem ex versione *D. Snellii*.

*Hujus seculi Geographis* (inquit) *in assumendo longitudinis principio primoq; Meridiano, unde cæteri numerentur, inter ipsos non convenit: nonnullis Ptolemæum, qui eum in Canariis ponit, sequentibus; aliis Pyxidis Nauticæ Boreochalybodoxin notantibus, quæ à Canariis occidentem versus, primû occurrit, in qua hi ipsi inter se multum dissident.* [Hi enim primum Meridianum locant in Orientalioribus insularum Flandricarum *S. Mariæ* & *S. Michaelis*: illi in Occidentalioribus,

ribus, ut Corvo, & Flores; alii aliter.] Ex quibus efficitur, in locorum longitudine notanda, nisi unde principium sumatur pariter annotetur, magnam oriri differentiam. Quamobrem res ipsa flagitare videtur; quo commodius Geographi mutuo se exaudiant atque errores declinent, ut unum commune firmumque principium constituatur. Cujus sane fides penes Pyxidem Nauticam lubrica nimis sit & instabilis: cum enim ea non eundem sequatur Meridianum, per observationes in diversis latitudinibus factas, diversi Meridiani pro primis & principijs assumuntur. Præterea vero observationes per Pyxidem ab aliis atq; aliis eodem loco institutæ, tanta accuratatione obiri nequeunt, quin unius minuti differentia inter ipsos eos intercedat: quæ sane est passuum vulgarium 3000. Quare cum nihil certi à Pyxide hac in parte suggeratur, ratio postulat, terræ locum penitus fixum huic negotio seligi. Et quandoquidem una è septem Canariis, quæ Iuno dicitur, à Ptolemaeo huic usui dicata sit; rationi consentaneum est, ab hac non discedere. Quia vero etiam unius ejusdemque insulæ termini longitudine inter se differunt, æquum est, certam quandam insulam eligi, inque ipsa locum exiguum quidem, sed notabilem & quasi perpetuum, qui differentiam unius minuti non inducat. Nam cum longitudes locorum urbiumque, usque ad minutum sollicitè anxieque, inquirantur: omnino necessarium erit, ipsorum principium nequidem unius minuti ambiguitate vacillare. Huic fini nobis assumpta est Pico de Teide, petra quæ (ut ait Curtii verbis in re non absimili) non ut pleræque modicis ac mollibus clivis in sublime fastigium crescit; sed in metæ maximæ modum erecta est; cujus ima spatiosiora sunt, altiora in ætius coeunt, summa in acutum cacumen exsurgunt: sita in Teneriffa, septem insularum Canariarum maxima, ditissima, præstantissimæque. Si quis in hoc terrarum Orbe, alium aptiorem locum norit; eum ipsum deligere consultum erit. Sed quocunque res cadat, ambiguitatem tamen illam omnino declinari decet.

Vt autem Globos terrestres, Tabulasque Geographicas, ad aliud longitudinis initium constructas, congruere facias cum iis quæ ad hoc principium sunt constructæ;

structæ, à longitudinibus locorum quæ per illas habentur, tot gradus abjiciendi sunt, quot primus Meridianus occidentalior est Meridiano per montem *Pico in Teneriffa*. Exempli gratia, Vrbs Roma in maximo nostro Globo terrestri, juxta hanc positionem, sita est in longitudine prope 31 graduum: sed in Globo cujus initium longitudinis est à Meridiano per insulas *Corvo & Flores*, in longitudine graduum 45 $\frac{2}{3}$ . Si ergo ex ea deducantur gradus 14 $\frac{2}{3}$ , differentia nempe qua harum insularum Meridianus, Meridiano *Teneriffæ* est occidentalior; manent gradus 31, iidem qui juxta positionem nostram. Idem valet in cæteris omnibus locis.

## I I. De distributione Terræ per Zonas.

Veteres Geographi Globum Terræ distribuerunt in *Zonas, Climata, & Parallelos*. Ut enim cælum per quatuor circulos minores, *Tropicum Cancræ, Tropicum Capricorni, Circulum Arcticum & Antarcticum*, dividitur in quinque partes, ita & Globum Terræ per eosdem circulos, cælestibus subjectos, & omni ex parte analogos, diviserunt in quinque segmenta, quæ *Zonas*, id est *fascias* aut *cingula* nominarunt. Prima Zona comprehenditur utroque Tropico, æquatorque mediam pertransit: secunda Tropico Cancræ & circulo Arctico; tertia Tropico Capricorni & circulo Antartico: quarta includitur circulo Arctico ad Boream: quinta circulo Antartico ad Austrum. Tres earum, veteres dixerunt inhabiles; unam intra ambos Tropicos, eo quod (Solem transeuntem per verticem ibi degentium) radiis suis perpendiculariter ad terram demissis, intolerabilem ibi credebant excitare æstum: vocaruntque eam hanc ob causam *Zonam torridam*. Duas ad utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dixerunt *Zonas frigidas*, quia perpetuum istic (Sole radiis suis obliquissimis terram quasi radente tantum, non ea rectitudine feriente ut calorem excitent) horridumque est frigus. Reliquas binas, tam intra circulum Arcticum & Tropicum Can-



cri, quam intra circulum Antarcticum & Tropicum Capricorni, nominarunt *Zonas temperatas*, easque solas existimarunt esse habitabiles. Verum experientia, optima docendi magistra, per longinquas Hispanorum, Lusitanorum, aliorumque, navigationes, satis ostendit; non solidum torridam Zonam variis multisque gentibus ac nationibus, habitari; & tam diverso genere animantium, quam omnigenis fructibus, abundare; sed & ipsas Zonas frigidas, multis in locis, suis quoque incolis non destitui.

Incolas porro Zonarum, veteres pro diversitate umbrarum corporum discreverunt in *Periscios*, *Heteroscios*, & *Amphiscios*. Qui utramque Zonam frigidam inhabitant, dicuntur ab iis Περίσκιος, quia umbræ corporum spatio 24 horarum vertuntur in orbem, si quando Sol motu diurno supra eorum Horizontem, non occidens, circumvolvitur. Incolas Zonarum temperatarum nominant Ετεροσκίης, quia umbræ meridianæ semper in unam mundi plagam versus alterutrum Polum tendunt: scilicet in Boream, apud eos qui intra Tropicum Cancri & circulum Arcticum habitant; in Austrum, apud illos qui degunt intra Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum. Inhabitantes denique Zonam torridam, inter utrumque Tropicum, vocant Αμφισκίης, quia diversis anni temporibus umbræ meridianæ, tam in Boream cadunt, quam in Austrum, eo quod Sol ab utroque verticis seu Zenith eorum latere incedit. Umbræ enim, quando Sol est in signis borealibus, tendunt ad Austrum; quando vero in austrinis, ad Boream.

Insuper pro diverso habitationum oppositarum situ, distinxerunt veteres, incolas terræ in *Periæcos*, *Antæcos*, & *Antipodes*. *Periæci* sunt, qui habitant sub eodem Paralelo & Meridiano, sed in diversis Meridiani semicirculis. *Antæci*, qui sub eodem Semimeridiano degunt, sed in diversis Parallelis, uno nempe in tantum Boreali, in quantum alter est Australis. *Antipodes*, qui habitant in oppositis parallelis, & diversis Meridiani semicirculis,  
hoc

hoc est, qui opponuntur è diametro, pedesque habent pedibus directe obversos.

Cum Pericæcis nostris communicamus, tempestates anni, ut Veris, Æstatis, Autumni & Hyemis: temperiem Aeris; incrementa & decrementa dierum & noctium; eandemque Zonam inhabitamus. Differimus ab iis in eo, quod nobis sit meridies, cum illis est media nox; & viceversa. Antæcis nostris, nobisque, communis est meridies & media nox: sed discrimen in tempestatibus anni: nostra enim æstas ipsorum est hyems; nobisque longissimi dies, sunt illis brevissimi: & occupamus quidem utrique Zonas temperatas, sed diversæ conditionis ac denominationis. Antipodibus omnia nobis contraria accidunt: ut tempestates anni, dies ac noctes. Sol enim ubi æstate nobis longissimam præbet diem, ipsis brevissimam fert noctem, hyememque. Eundem cum illis habemus Horizontem, sed oppositum: & quoties Sol, Luna, stellæque apud nos oriuntur, occidunt apud illos, & contra.

### I I I. De Climatibus & Parallelis.

SECUNDUM varia incrementa longissimæ diei, Veteres terram quoque ab Æquatore versus Boream & Austrum distribuerunt in *Climata & Parallelas*. *Clima* vocant spatium terræ binis circulis Æquatori Parallelis comprehensum; ita ut ab uno ad alterum longitudo diei maximæ crescat per dimidiam horam. *Parallelas* dicunt, intra quos dies longissima augetur quadrante horæ: ut ita quodlibet *Clima* duas in se comprehendat *Parallelas*.

Ab utroque latere Æquatoris numerant climata septem, eaque denominant à celebri urbe, insula, fluvio, aut monte, per quos medius climatis parallelus traducitur. Boreale primum extenditur per *Meroen* Nili insulam, diciturque *διαμερόης*. Secundum *διασύνης* per *Sycenem* Ægypti urbem. Tertium *διαλεξανδρείας* per *Alexandriam* Ægypti metropolim. Quartum *διαρόδης* per *Rho-*

*dum* insulam maris Mediterranei. Quintum διαρῶμης per *Romam*. Sextum διαξορθεῖνε per Borysthenem Sarmatiæ fluvium. Septimum διαρφαίων per montes Sarmatiæ *Rhiphaeos*. Quæ autem Climata tantundem ab altero Æquatoris latere tendunt in Austrum, iisdem nominibus exprimūt adjecta vocula ἀντι contra: ut ἀντιδιαμερός, ἀντιδιασύνης, ἀντιδιαλεξανδρείας, atque ita porro.

Geographorum nonnulli prioribus septem duo adhuc Climata addiderunt; alii quinque; recentiores extenderunt ea ad viginti tria. Alii ineptam existimant huiusmodi divisionem; primo ob summam quam habent inter se inæqualitatem (primum enim latitudine sua complectitur milliaria 127, nonum circiter 34, vigesimum tertium seu ultimum, vix 1) deinde quia nullius prorsus sunt usus, tam facile enim invenitur longitudo dierum maximorum, quam numerus climatum.

Quod si omnino Globus terrestris in climata sit distribuendus, majori sane æqualitate, quodlibet hemisphærium terræ utrinque ab Æquatore, dividere licet in novem climata paris inter se latitudinis, per singulas graduum meridiani decades; hunc in modum. Boreali climatum primum incipiet ab Æquatore, & desinet in latitudine graduum 10, diceturque *Ethiopicum*, quia mediam transit *Ethiopiam*. Secundum terminabitur in latitudinis gradum 20, & vocabitur *Arabicum*, quia magnam partem continet *Arabia felix*. Tertium in gradum latitudinis 30, *Egyptiacum* audiet. Quartum in latitudinem graduum 40 extensum, *Syriacum*. Quintum in gradum 50, *Italicum* aut *Gallicum*. Sextum in 60 gradum, *Germanicum* aut *Britannicum*. Septimum excurrens ad latitudinem 70 graduum, erit *Suecicum*. Octavum ad 80 latitudinis gradus, *Glaciale Boreum*. Nonum denique usque ad Polum, *Boreale seu Polare Boreum*. Et horum quidem septem erunt habitabilia, reliqua inhabitabilia: *Paralleli* vero pari modo procedent, sed numero duplicato.

Ab altero Æquatoris latere similis fiet climatum partitio.



partitio. Primum enim initium habebit ab æquatore ; & desinet in latitudine graduum 10 Australi , dicique poterit *Brasiliannum*, quia navigantibus ad occasum trans æquatorem prima occurrit *Brasilia*; magnaue ex parte sub hoc climate sita est. Alterum vocabitur *Pernannum* in latitudinem graduum 20, à regione *Peru*, quam comprehendit. Tertium ad latitudinem graduum 30 erit *Paraguaicum*, à Regione contenta. Quartum usque in 40 gradum, *Chiliacum* à regno *Chili*. Quintum in 50 gradum latitudinis, *Sylvestre*, eo quod tractus iste Americæ hominibus habitatur feris & sylvestribus. Sextum in 60 gradum, *Magellanicum*. Septimum ad 70 gradum, *Incognitum*. Octavum ad gradum 80, *Glaciale Austrinum*. Nonum usque ad Polum, *Polare Austrinum*.

Situs cujuslibet loci, juxta hunc modum nullo negotio cognoscetur ex gradibus latitudinis. Exempli gratia: Roma, Venetiæ, & Lutetia Parisiorum, sitæ intra 40 & 50 gradus latitudinis, erunt in climate quinto. Amstelodamum & Londinum intra 50 & 60 latitudinis gradus, versabuntur in climate sexto. Goa Indiæ orientalis, in secundo: Insula Zeilan & Guinea in primo. Atque ita etiam in cæteris.

## C A P V T V.

De stellis, earumque discrimine, denominatione, ac distributione.

### I. De stellarum discrimine.

V Etustiores Astronomi, qui primi cæli & cælestium corporum motus diligenter explorarunt, duplicis generis stellas in cælo deprehenderunt, *Errantes* & *Inerrantes*. *Errantes* Græcis Πλανήται, sunt quinque, Saturnus, Iupiter, Mars, Venus, & Mercurius; (quibus accedentes, Sol, Lunaque, septenarium implent numerum) sic dicti, non quod incerto cursu sine ordine ac mensura

moveantur ; sed quia propriis diversisque motibus , nunquam aut inter se conveniunt , rataeque servant distantias ; aut cum fixis eundem motum , ordinemve observant. *Inerrantes* seu *fixæ* stellæ dicuntur , non quod omni prorsus careant motu ; ( nam juxta hanc mundi hypothesin , videmus eas quotidie spatio 24 horarum , unam circa terram absolvere conversionem ) sed quod easdem semper inter se distantias servant , sine omni mutatione , paremque omnes habeant motum. Hæ in factitiis globis cælestibus delineari solent , illæ ob diversos mutabilesque motus , nequeunt in iis repræsentari.

Porro , ut stellarum aliæ alias magnitudine apparente & claritate longe videntur superare ; ita pro diversa luce dividuntur in sex magnitudines. Maximæ enim & fulgentissimæ dicuntur magnitudinis primæ ; paulo minores, secundæ ; minores iterum, tertiæ, quartæ, quintæ ; minimæ denique , magnitudinis sextæ ; præter aliquot nebulosas & obscuras ; prout omnes in globo cælesti diversis characteribus sunt expressæ. Discernuntur in cælo Planetæ à fixis , hac ratione. Fixæ cælo præsertim sereno rapida semper lucis vibratione scintillant ; Planetæ Lunæ instar immobiles fundunt radios , neque ulla vibratione quassatos : nisi forte Mercurium, Venerem aut Martem excipere velis, quos interdum quoque deprehendimus scintillare. Sed non est illud perpetuum , neque tam rapida iteratione scintillant ac fixæ ; ideoque cum fixis primæ magnitudinis pares , aut majores plerumque sint ; nihilominus facili negotio ab iisdem discernuntur.

### I I. De stellarum dominatione.

V Eteres stellas à se observatas in scriptis suis reliquerunt numero 1022 , tam in boreali quam australi cæli hemisphærio : easque , ut nominibus variis commode inter se discernerentur , comprehenderunt imaginibus (quæ *Constellationes* dicuntur) XLV I I I. Duodecim

decim præcipua constituunt Zodiacum : *xxi* implent hemisphærium cæli boreale ; *xv* hemisphærium australe ; quorum nomina sequuntur.

*x i i Signa Zodiaci.*

- i Aries*, præter alias in cornibus & cauda , claram habet notam in fronte.
- i i Taurus*, habet *Plejades*, & claram in oculo austri-  
no, dictam *Palilicium* apud Romanos; apud Ara-  
bes *Aldebaran*. Quæ & per excellentiam *Oculus*  
*Tauri* vulgo vocatur.
- i i i Gemini*, duas claras ostendunt in capitibus.
- iv Cancer*, parvulis stellis constat, & in medio pectore  
habet nebulosam, *Præsepe* dictam.
- v Leo*, variis & fulgentibus in collo & lumbis ornatur  
stellis. Duæ reliquas eminent, una in pectore,  
quæ *Cor Leonis*, *Regulus*, & *Basiliscus* appellatur,  
altera in cauda, quæ *Cauda Leonis*.
- vi Virgo*, manu sinistra habet fulgentem notissimam,  
quæ *Spica Virginis* audit.
- vii Libra*, duabus constat claris, præ cæteris, quæ  
*Lances* appellantur.
- viii Scorpins*, in quo variæ sunt & fulgidæ stellæ; una  
eminet in medio, dicta *Cor Scorpii*, vel *Antares*.
- ix Sagittarius*, eminentes non habet, nisi forte in arcu  
& sagitta,
- x Capricornus*, in cuius cauda duæ sunt cæteris fulgi-  
diores.
- xi Aquarius*, in termino aquæ ostendit claram, quæ  
*Fornahant* dicitur.
- xii Pisces*, constant multis parvis stellis, & lino eos  
connectente.

*xxi Signa hemisphærii borealis.*

- i Ursa minor*, præter cæteras, tres habet Nautis notis-  
simas, unam in extremitate caudæ, quæ *Polaris* vo-  
catur, quia Polo arctico omnium est proxima ;



duas in anteriori corporis parte, quas Batavi nominant *de Wachters*.

II *Vrsa major*, quæ septem habet lucidas & eminentes stellas *Planstrum* dictas. Istarum quatuor in corpore forma quadrata consistentes pro *Curru* veniunt, tres aliæ in cauda pro *equis*.

III *Draco*, in ejus capite duæ sunt utcumque lucidæ.

IV *Cepheus*, sine stellis notabilibus.

V *Bootes*, *Bubulcus* aut *Vociferator*, intra cujus crura consistit ingens, & bene nota stella, *Arcturus* dicta.

VI *Corona Borealis*, lucidam habet ejusdem nominis.

VII *Hercules*, cum nota stella in capite.

VIII *Lyra*, *Vultur cadens*, cognominem habet stellam magnæ lucis & claritatis.

IX *Cygnus*, præter alias, notabilem ostendit in cauda.

X *Cassiopea*, quinque fulget pulchre dispositis stellis.

XI *Perseus*, cum lucida in latere dextro, & capite *Medusæ*.

XII. *Erichonius* seu *Auriga*, in sinistro humero habet fulgentissimam stellam, quæ *Hircus* aut *Capella* dicitur.

XIII *Ophiuchus*, seu *Serpentarius*.

XIV *Serpens Ophiuchi*.

XV *Telum* seu *Sagitta*.

XVI *Aquila*, *Vultur volans*, juxta alias claram habet in humero.

XVII *Delphinus*, forma Rhombi.

XVIII *Equiculus*, sectio equi, ἵππος ποτομή.

XIX *Pegasus*, claras habet in alis & pectore.

XX *Andromeda*, claram habet in capite, quæ cum tribus istis Pegasi ingens efformat quadrangulum.

XXI *Triangulum* seu *De'roton*.

XV *Signa hemisphærii Australis*.

I *Cetus*, seu *Balæna*, mediocriter lucidam habet in cauda.

II *Orion*, sidus multis præclaris insignitum stellis; præcipuæ

cupæ earum sunt duæ in humeris, tres in cingulo, quas vocant *tres Reges*, una in genu dextro, & clarissima in pede sinistro *Rigel* dicta.

III *Eridanus*, *Fluvius*, aliis *Nilus*, in ejus extremo est fulgida Arabibus *Acarnar* dicta, nobis inconspicua.

IV *Lepus*, quatuor parvulas habet in auribus.

V *Canis Major*, cum fulgentissima stella quæ *Sirius* dicitur, estque omnium quæ in cælo sunt clarissima & maxima.

VI *Canicula*, *Canis Minor*, habet claram, quæ *Procyon* seu *Antecanis* nominatur.

VII *Argo* navis, in cujus gubernaculo est fulgens, *Canopus* dicta.

VIII *Hydra* cum clara in pectore, quæ dicitur *Cor Hydrae*.

IX *Crater*, impositus *Hydræ*.

X *Corvus*, item *Hydræ* impositus, duas habet mediocriter claras in recta linea cum *Spica Virginis*.

XI *Centaurus*, inter varias pulchras quatuor stellas habet in posterioribus pedibus, crucem formantes, quam Hispani & Lusitani in navigationibus suis nominant *El Cruzero*.

XII *Lupus*, seu *Fera*, quam configit *Centaurus*.

XIII *Ara*, seu *Thuribulum*.

XIV *Corona Australis*, seu *Notia*.

XV *Piscis Austrinus*, seu *Notius*, in cujus ore est *Fornahant*, Incomparabilis cæli & siderum scrutator, & nostri seculi *Atlas*, *Tycho Brahæus*, *Canones stellarum fixarum*, quas in Horizonte Danico observare potuit, præ veterum constitutione mirum in modum correxit; & notabili fixarum accessione locupletavit.

*Sidera circa Polum Austrinum.*

In parte cæli Polo Austrino vicina, quæ nec veterum *Ægyptiorum*, nec *Græcorum*, neque etiam *Tycho* *Brahæi* oculis patuit, multas stellas dimensus est

Fredericus Houtmannus in Insula Sumatra degens, easque in tredecim redegit constellationes; quarum prima est *Phoenix*, 2 *Columba*, 3 *Musca*, 4 *Piscis volans*, 5 *Chamaeleon*, 6 *Triangulum Australe*, 7 *Apis Indica*, 8 *Pavo*, 9 *Indus*, 10 *Grus*, 11 *Toucan* seu *Pica Indica*, 12 *Hydrus*, 13 piscis quem *Dorado* Hispani vocant; prout in Globis nostris cælestibus licet videre.

Præter stellas Astronomorum canonibus comprehensas, in ipsis constellationibus aut circa sitas, videtur hybernis noctibus cælo sereno ( quia ob aerem non illustratum ulla Solis luce, ut fit æstate, tenebræ sunt profundiores ) innumerabilis multitudo minutissimarum stellarum; quæ æstate omnem visum penitus effugiunt.

### *De Via Lactea.*

In sphaera insuper stellarum fixarum conspicitur latus ac splendidus tractus instar cinguli cælum ambiens, pallidi aut lactei coloris, unde & *Via Lactea* dicitur, Græcis *Γαλαξία*. Est autem Via lactea una sui parte clarior & candidior, latiorque, quam alia; item alibi duplex; alibi simplex; tenditque ab Auriga versus Meridiem per Geminos, Canem majorem, Argo; remeat in Boream per Scorpionem, Sagittarium, Ophiuchum, Aquilam, Cygnum, Cassiopæam, Perseum, donec redeat ad Aurigam, prout ex Globo cælesti, ubi juxta debitum situm expressa est, licet addiscere.

Lacteus iste candor, fulgorque, non aliunde est, quam ab ingenti multitudine parvularum stellarum, isto cæli tractu constipatarum, aciemque oculorum nostrorum ita fugientium, ut nil nisi confusum advertant lumen: id enim Tubus Dioptricus, non ita pridem inventus, nos potest evidentissime docere: cujus beneficio stellulæ oculis alioquin inconspicuæ clare inibi discernuntur. Circa Polum Austrinum duæ præterea candidæ maculæ, velut parvæ nubeculæ conspiciuntur, colore similes viæ lacteæ; quarum una alterius quasi  
tripla



triplex est in latitudine. Nautarum aliqui vocant eas *Nubeculas Magellani*.

I I I. De distributione stellarum juxta longitudinem  
& latitudinem.

**Q**uemadmodum regiones terræ in Globo terrestri collocantur juxta suam longitudinem secundum gradus æquatoris, & juxta latitudinem, secundum gradus Meridianorum ab Æquatore versus Polos terræ; ita simili ratione stellæ locantur in Globo cælesti, in debita longitudine juxta gradus Eclipticæ; & latitudine juxta gradus circulorum longitudinis ab Ecliptica versus ejus Polos.

*Longitudo* ergo stellarum, est arcus Eclipticæ comprehensus duobus semicirculis longitudinis (hoc est, qui per Polos Eclipticæ ducuntur) quorum unus transit per initium alicujus è duodecim signis, ut principium longitudinis; alter per ipsum stellæ corpus: numeranturque longitudines de signo in signum, usque ad 30 gradum in singulis. Aut etiam à semicirculo longitudinis qui transit principium Arietis, continuando per totum Eclipticæ ambitum usque ad gradus 360.

*Latitudo* stellarum est arcus semicirculi longitudinis per stellam ducti, intra stellam & Eclipticam comprehensus: estque duplex, *Borealis* in stellis quæ ab Ecliptica recedunt in Boream; & *Australis* in iis quæ tendunt in Austrum.

C A P V T V I.

De motu Sphæræ stellarum fixarum proprio,  
circa axem Zodiaci.

**S**phæra stellarum fixarum (quæ & *oſtava* dicitur respectu septem orbium Planetariorum quos ambit) duplici volvitur motu. Primus, *Diurnus* dictus, fit ab Oriente per Meridiem in Occidentem, circa axem mundi,

mundi, & absolvitur spatio viginti quatuor horarum, omnesque Planetarum sphaeras secum abripit ac circumducit. Prodit autem ex sententia Ptolemæi è motu *Nonæ*, ex mente aliorum *Decimæ*, aut etiam *Vndecimæ* sphaeræ, quæ *Primum* solet appellari *Mobile*: licet enim in numero hic non convenient artifice, obtinuit tamen dudum apud omnes, *Primum* mobile causam esse dicti motus diurni.

Alter sphaeræ fixarum motus, *Secundus* dictus & *Planetarum proprius*, fit in contrariam plagam diurni, ab Occidente in Orientem, super axe & Polis Eclipticæ; & ex sententia Tychonis Brahæi absolvitur annis 25412; post quam annorum periodum reducturæ sunt fixæ ad loca quæ prius occuparunt. Quoniam vero motus iste fixarum proprius fit super Polis Eclipticæ, facile hinc intelligitur primo, nullam eas latitudinis mutationem subire, sed longitudinis tantum, ut quæ singulis centenis annis gradum unum, & 25 scrupula conficiunt, seu gradum integrum annis 70, diebus 215. Secundo cernitur discrimen signorum Zodiaci, & Dodecatemiorum Eclipticæ, hoc est, quare imagines in Globo cælesti, quæ Zodiacum constituunt, non convenient cum Dodecatemoriis; sed Aries migraverit in Dodecatemorium Tauri, Taurus in locum Geminorum, atque ita porro. Hujus enim rei causa est, motus hic stellarum fixarum secundus & proprius, ob quem, stellæ cum imaginibus sedes suas permutant, Dodecatemoriis sine loci mutatione permanentibus: quod è collatione observationum diversorum temporum potest patere.

Nam ante 2000 circiter annos, quum observationi siderum intenti essent Astronomi Ægyptii & Græci; prima stella in cornibus Arietis erat circa initium Arietis, à quo jam ad 28 gradus in Orientem recessit; ita ut imaginibus tum temporis convenientibus cum Dodecatemoriis Eclipticæ, nomina quoque illi imposuerint signis Zodiaci à constellationibus vicinis.

## CAPVT VII.

*De Motu Solis in Ecliptica.*

**E** Tfi Sol, Luna, & cæteri planetæ, simul cum sphæra octava intra 24 horas, juxta hanc hypothesin circumuehantur à primo mobili ab ortu in occasum; nihilominus quilibet pro se, ut sphæra fixarum, proprium etiam & peculiarem habet motum, ab occasu in ortum. Et hunc quidem Sol absoluit per 12 signa Zodiaci, sub Ecliptica, in anno Tropico seu naturali, dierum 365, horarum 5, & scrupulorum 49 circiter, motuque diurno conficit unum prope gradum. A vigesimo die Martii ad 22 Iunii, tempore Veris, perambulat signa Arietis, Tauri, & Geminorum, usque in Solstitium æstivum. A 22 Iunii in 22 Septembris, tempestate æstiva, percurrit Cancrum, Leonem, & Virginem, usque ad Æquinoctium Autumnale. Hinc ad 22 Decembris durante Autumno, permeat signa Libræ, Scorpii, & Sagittarii, donec pervenerit ad solstitium hybernium. Reliqua vero, Capricorni, Aquarii, & Piscium tempore hyberno conficit, à 22 Decembris, ad 20 Martii, donec redeat ad Æquinoctium vernum in principio Arietis. Atque hinc jam patet, Solem bis in anno transire Æquinoctialem, alias semper ab eo nunc in hanc, nunc in illam partem declinare.

Quod autem principia Cancri & Capricorni dicantur Solstitia, quasi Sol inibi immotus suas observaret stationes; non intelligendum de motu ejus per Eclipticam, sed respectu declinationis ab æquatore. Partes enim Eclipticæ aliquot gradibus ante, & post initia Cancri, & Capricorni, pene parallelæ sunt Æquatori; adeo ut Sol ubi hæc partes transit, parum aut fere nihil variet suam declinationem, eaque ratione censeatur quasi immobilis.

Motus Solis proprius per Eclipticam, tali similitudine potest comprehendi: impone Globo parvulam muscam,



muscam , ut perambulet Eclipticam ab occidente in orientem ; ipsumque Globum circa suum axem ab oriente in occidentem ita converte, ut quoties Globus semel circumierit , musca eat in contrarium per unum circiter gradum ; ac tandem Globo spatio anni 365 conversiones ab ortu ad occasum absolvente , musca interim eat ab occasu in ortum per omnia signa Zodiaci.

De reliquis Planetis , quorum cursus in globis nequeunt repræsentari , hic non decrevimus agere , moventes solum in transitu, Saturnum fixis proximum motum suum proprium absolvere spatio annorum 30 , Iovem 12, Martem 2, Venerem, & Mercurium dum Solem perpetuo comitantur intra annum, Lunam vero intra 27 dies. Atque hi Planetæ omnes, non ut Sol sub Ecliptica perpetuo incedunt ; sed ab ea nunc in Boream exspatiantur , nunc in Austrum , prout latitudinis propriæ ratio postulat.

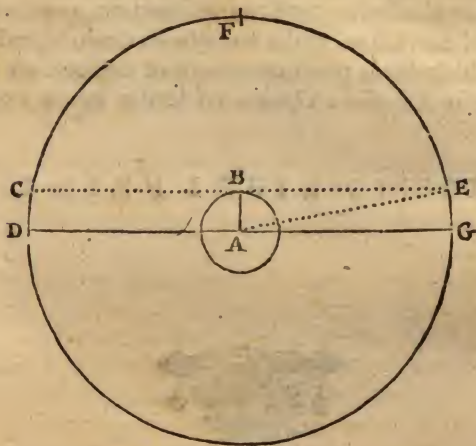
## C A P V T V I I I.

### *De Horizonte.*

**C**irculus oculo nostro , ut centrum circumscriptus, visumque ad cælum undiquaque terminans , unde *Finitor* seu *Terminator visus* dicitur, Græcis *ὀρίζων* ; triplici modo est considerandus, *Mathematicè* , *Naturaliter*, & *Apparenter*. Horizon *Mathematicus*, intellectu magis quam oculis comprehensibilis, dividit cælum in duas partes præcise æquales , apparentem nempe & latentem ; ejusque Poli sunt Zenith & Nadir , & centrum idem cum centro mundi. Quod autem Horizontis nomine vulgo veniat superficies illa circularis , quæ à visu nostro juxta contractum terræ undique ad cælum usque excurrit, idque in duas dividit partes ; id magis juxta rei sensum quam veritatem capiendum est. Nam proprie & Mathematicè loquendo , circulus iste non dividit cælum in partes inter se exacte æquales , quia non transit per mundi centrum . Et interim , quia distantia  
super-

superficieï terræ à suo centro, hoc est, semidiametrus terræ non est tanta, ut ullo modo obsit quo minus è superficie terræ (remotis omnibus impedimentis, ut montium, collium, arborum, &c.) conspiciatur ipsissima cæli medietas (immo vero qui è monte prospicit, plus videt quam dimidiam partem cæli) hinc visibilis iste circulus sumitur pro Horizonte, & in discrimen Mathematici vocantur Horizon *Naturalis*.

Porro quod distantia superficiei Terræ à centro, nullam habeat ad amplitudinem cæli sensibilem proportionem, sic potest ostendi. In adjecto schemate cir-



culus minor circa A centrum descriptus, sit globus terræ, AB ejus semidiameter seu distantia superficiei B à centro A. Circulus major DFG sit sphaera fixarum distans à centro terræ ex sententia *Alphargani* & aliorum, saltem 22612 semidiamentris terræ. AG igitur semidiameter Horizontis Mathematici per centrum terræ ducti, est partium 22612, qualium AB semidiameter terræ est una. Quod si jam ex B superficie terræ ducatur BE semidiameter Horizontis naturalis.

lis, parallela cum AG; arcus GE differentiae utriusque Horizontis, non erit in circulo DFG major 9 scrupulis secundis, id est quadringentesima parte unius gradus; quæ sane quantitas summo jure censetur incomprehensibilis, ut norunt qui Geometriam vel à primo limine salutarunt.

Horizon *apparens* seu *visibilis*, dicitur spatium terræ aut maris, quod undique in orbem ab oculis potest conspici & apprehendi; quod ab utraque oculi parte non multo longius extenditur, quam ad duo milliaria communia. Quia enim rotunda est terræ (in planis scilicet locis) marisque superficies; oculus super eam elevatus, non plus spatii potest comprehendere, quam rectæ, quæ ad contactum globi undique ex oculo egrediuntur, abscindunt; prout notum est & exploratum omnibus in disciplinis Opticis vel leviter modo exercitatis.

## FINIS LIBRI PRIMII





Partis primæ

LIBER SECVNDVS,

DE MVLTIPlici

GLOBORVM VSV.

C

AR-

## A R G V M E N T V. M

## Libri secundi.

Tria sunt libri hujus membra.

**P**rimum agit de ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

*Secundum*, de Horologiis sciotericis.

*Tertium*, de Loxodromiis nauticis, earumque usu in re navali.

Quæ omnia constant Problematibus 79.

## P R O B L E M A T A M E M B R I I.

**I** De variis sphaeræ positionibus.

**I I** Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Aequatoris efficere 90 gradus.

**I I I** Longitudines latitudinesque locorum invenire in globo terrestri.

**I V** Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.

**V** Distantiam locorum invenire per globum terrestrem.

**V I** Globos ad eundem cum mundo situm componere.

**V I I** Dato certo loco, invenire aliorum locorum situm secundum angulum Positionis.

**V I I I** Peritæcos, Antæcos & Antipodes invenire in globo terrestri.

**I X** Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.

**X** Declinationem Solis invenire.

**X I** Declinatio stellarum ut habeatur.

**X I I** De altitudine Solis & stellarum, & ut observentur.

**X I I I** Elevationem Poli inquirere per stellas circumpolares.

**X I V** Eandem obtinere per stellas æquinoctiali vicinas.

**X V** Eandem scrutari per Solem.

**X V I** Item per radios Solis.

**X V I I** Per

- xvii** *Per radios Solis invenire ejus Declinationem & locum in Ecliptica.*
- xviii** *In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant, descendantve, explorare.*
- xix** *De variis Solis stellarumque ascensionibus ac discessionibus: & ut inveniantur.*
- xx** *Mediationem cæli stellarum inquirere.*
- xxi** *Gradum Zodiaci stellis cobrientem & cooccidentem invenire.*
- xxii** *Horam ortus occasusque Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.*
- xxiii** *Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoscere.*
- xxiv** *Horam ortus occasusque stellarum quolibet loco & tempore indagare.*
- xxv** *Ad datam latitudinem invenire stellas nunquam occidentes aut orientes; item quæ horizontem stringant non descendentes, aut per Zenith quotidie transeant.*
- xxvi** *Intervallum temporis inter ortum occasumve duarum stellarum, aut alicujus signi, invenire, ad datam latitudinem.*
- xxvii** *Initium ac finem crepusculorum, ad omnia loca & tempora explorare.*
- xxviii** *Triplicem ortum occasumve stellarum aut signorum cum sole reperire, juxta descriptionem veterum poetarum.*
- xxix** *De Azimutho Solis & stellarum, & ut inveniantur.*
- xxx** *De Almucantarath seu circulis altitudinum, & ut reperiantur.*
- xxxi** *Globum cælestem omni tempore ad situm cæli ipsius componere.*
- xxxii** *Stellas cognoscere beneficio globi cælestis.*
- xxxiii** *Longitudines latitudinesque stellarum inquirere in globis cælestibus.*
- xxxiv** *Ex altitudine Solis invenire ejus Azimuth, & horam diei, quovis tempore.*



- xxxv Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.
- xxxvi Omni tempore per ipsum Solem invenire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.
- xxxvii Ex nota stellarum altitudine, invenire earum Azimuth & horam noctis.
- xxxviii Ex cognito stellarum Azimutho earum altitudinem & horam noctis invenire.
- xxxix Horam noctis invenire per duas stellas in eodem Azimutho constitutas.
- xl Horam noctis indagare per stellarum ortum aut occasum, aut appulsum ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.
- xli Quovis tempore invenire Solis stellarumque Azimuth & Almucantarath.
- xlii Quænam hora diei sit in aliis locis, quovis tempore inquirere.
- xliii Horam nostri loci reperire Sole aut Stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam supra Horizontem altitudinem elevatis.
- xliv Horas diei Italicas invenire per Solem.
- xlv Easdem de nocte investigare per stellas.
- xlvi Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.
- xlvii Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis investigare.
- xlviii Cujus loci in sphaera terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.
- lix Quo terræ loco Sol oriendo aut occidendo, nocte, dieque, attingat Horizontem, explorare.
- l Per radios Solis idem invenire.
- li Quot locis diversis, tam in eadem quam discrepante longitudine, Sol eodem tempore sit æque altus supra Horizontem, invenire.
- lii Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.
- liii Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cælestis.

## PROBLEMATATA MEMBRI II.

- I I V *Verum Meridiem ac Septentrionem invenire.*  
 I V *Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumvis superficierum investigare.*  
 I V I *Horologium Horizontale describere.*  
 I V I I *Verticale sciotericum Meridionale directum describere.*  
 I V I I I *Verticale directum Septentrionale designare.*  
 I I X *Verticalia directa per Horizontale conficere.*  
 I X *Verticalia declinantia à Meridie delineare.*  
 I X I *Verticalia declinantia à Septentrione describere.*  
 I X I I *Declinantia verticalia ex Horizontali deducere.*  
 I X I I I *Reclinata aut Inclinata directa conficere.*  
 I X I V *Reclinata declinantia describere.*  
 I X V *Item Inclinata declinantia.*  
 I X V I *Reclinata & Inclinata declinantia Septentrionalia delineare.*  
 I X V I I *Declinantia Reclinata per Horizontale describere.*  
 I X V I I I *Item Declinantia Inclinata.*  
 I X I X *Describere sciotericum Equinoctiale.*  
 I X X *Orientalia & Occidentalia conficere.*  
 I X X I *Polaria describere.*

## PROBLEMATATA MEMBRI III.

- I X X I I *Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam, & distantiam eorum invenire.*  
 I X X I I I *Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.*  
 I X X I V *Cognita loxodromia & latitudine duorum locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam reperire.*  
 I X X V *Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam, & distantiam.*  
 I X X V I *Datis duorum locorum latitudinibus & distantia,*

*loxodromiam reperire & differentiam longitudinis.*

**lxxvii** *Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem indagare, & distantiam.*

**lxxviii** *Data binorum locorum loxodromia & distantia, cum unius latitudine, invenire alterius latitudinem, & differentiam longitudinis.*

**lxxix** *Chalyboclisin acus magneticæ investigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.*





# MEMBRVM PRIMVM

## LIBRI SECVNDI.

De ortu & occasu corporum cælestium,  
cæterisque eo pertinentibus.

### I. P R O B L E M A.

*De variis Sphæræ positionibus.*



Tſi vox *Sphæræ* & *Globi* idem fere denotet; per *Sphæram* tamen vulgo intelligitur ſyſtema globolum non clauſum undique ac ſolidum, ſed quod circulis, quales in cœlo deſcribuntur, conſtat, intus patentibus; atque à nobis in deſcriptione hac, pro globo cæleſti, in diſcrimen terreſtris, ſumitur uſurpandum.

Cælum autem ſeu ipſa *Sphæra*, ab incolis terræ reſpectu Horizontis, ſub triplici adſpicitur conſtitutione. Datur enim *Sphæra recta*, *Parallæla*, & media inter illas *Obliqua*.

*Sphæra recta* dicitur, quando uterque mundi Polus incumbit Horizonti, & circulus *Æquinoctialis* maxime ab eo removetur, tranſiens per Zenith, juxta ſchema ſequens. Atque in hujusmodi *Sphæræ* poſitione corpora cæleſtia omnia, Sol, Luna, cum Planetis fixisque ſtellis per conſervationem cæli diurnam, recte ſupra infraque Horizontem aſcendunt deſcenduntque, quia circuli quos Motu primo deſcribunt ab eo ſecantur ad angulos rectos. Oſtenditur autem mechanice per globum talis ſphæræ conſtitutio hunc in modum: verte meridianum æreum per crenas horizontis lignei, donec Poli ſive extremitates axis attingant horizontem ad Boream & Auſtrum; tranſibitque *Æquinoctialis* per Zenith ad maximam ab horizonte remotionem: & ſi globum ſic diſpoſitum convertas, ſequentia hæc

*Sphæra  
recta.*

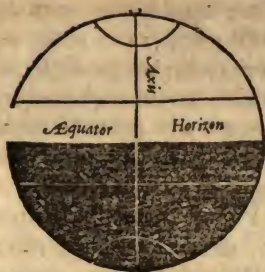


actutum prodibunt in conspectum. I. Omnes circuli, stellæ, aliaque signa in globo, ad orientem rectè supra horizontem ascendent; ad occidentem infra eundem rectè descendant. II. Omnes stellæ, signave, seu vicinæ sint Æquatori, seu longe ab eo recedant,

quæ simul scandunt supra horizontem, simul quoque pertransibunt meridianum, infraque horizontem condescunt. III. Hæc omnia tantum temporis consument morando supra horizontem, ac infra eum latendo; quia circuli quos conversione globi describunt secantur ab horizonte in duas partes æquales. Atque hinc jam patet, Solem tam in Æquatore, quam extra eum ad Septentrionem aut Meridiem, magis minusve constitutum, motu cæli quotidiano, æquali tempore supra atque infra horizontem morari; atque ita dies, sine ulla variatione perpetuo æquales efficere suis noctibus. Contingit illud habitantibus directè sub Æquatore, absque ulla latitudine versus alterutrum mundi Polum; quales sunt incolæ insulæ D. Thomæ circa Africam, Moluccarum quarundam, ac locorum similem in terra situm obtinentium.

*Sphæra  
Parallela.*

Parallela sphæra dicitur, quando unus mundi Polus altissime tollitur supra horizontem in Zenith, alter humillime deprimitur in Nadir, & circulus Æquinoctialis coincidit cum horizonte juxta schema appositum. Stellæ igitur omnes per conversionem cæli nec scandunt supra horizontem nec descendant infra eum, sed in parallelo cum eo situ perpetuo incedunt. Patent ea hunc in modum. Converte globum cum meridiano æreo, ut Polus unus incidat in Zenith, ab horizonte ex utraque parte distans gradibus 90; alter in Nadir, & Æquinoctialis circumcirca in horizontem. Quod si  
ergo

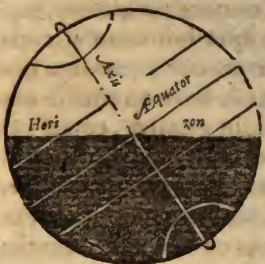


ergo globum volvas, cernes  
I. Stellâs omnes, circulos,  
aliasque globi partes, neque  
supra horizontem ascende-  
re, neque infra eum descen-  
dere, sed parallelè cum eo  
semper converti. II. Polo  
boreo elevato, Solem quan-  
tisper signa Zodiaci borea-  
lia permeat, (à 20 Martii,

in 22 Septembris) circumcirca supra horizontem ob-  
ambulare non occidentem, atque ita diem continuum  
efficere sex mensium: & contra. (à 22 Septembris in  
20 Martii) dum conficit signa australia, infra horizon-  
tem assidue circumrotari non orientem; noctemque  
continuum sex itém parere mensium. Id accidit in lo-  
cis terræ latitudinem 90 graduum habentibus, sub  
utroque Polo, seu punctis veri Septentrionis & Meri-  
diei.

Per Sphæram obliquam intelligitur talis cæli consti-  
tutio, in qua Axis mundi (horizonti neque rectus, neque  
parallelus) oblique inclinatur versus alterutrum hori-  
zontis latus, ut in schemate adjecto cernitur. Omnia igitur

*Sphæra  
obliqua.*



cælestia corpora, obli-  
quas & inæquales ad hori-  
zontem habent ascensiones  
ac descensiones. Ostenditur  
que in globo hæc Sphæra  
positio, quando axis non in-  
cumbit horizonti, aut ad an-  
gulos rectos ad eum erigi-  
tur, sed oblique uno aut al-  
tero Polo versus horizon-

tem annuit: quo fit ut quantum Polorum unus supra  
finitorem attollitur ab una parte, alter ab alia parte tan-  
tundem deprimatur infra. Patent autem sequentia ex  
tali globi situ. I. Æquatorem cum cæteris circulis,



signis, stellisque, oblique scandere supra horizontem, & oblique rursus infra eundem labi; non vero recte ad eum se componere, ut in Sphæra recta; aut parallele, ut in Sphæra parallela. II. Omnes circulos Æquatori utrinque parallelos, etiam eos qui per conversionem Sphære describuntur à Sole, stellis, aut aliis signis, ab horizonte dividi in partes inæquales; ita ut eorum qui ab Æquatore tendunt versus Polum elevatum, major pars supra horizontem extet, minor condatur infra eum; cæterorum vero versus Polum latentem, major pars subter horizontem hæreat, minor tollatur supra. Ex quo cernere est, Solem dum versatur extra Æquatore in signo tendente ad Polum conspicuum, conversione Sphære majorem partem circuli supra horizontem quam infra eum conficere, diutiusque hæreere supra terram, & hinc quoque dies efficere longiores suis noctibus; & contra, ubi recessit ad Polum inconspicuum, minorem circuli partem consumere supra quam infra horizontem, minusque supra terram morari, ac per consequens dies facere noctibus suis breviores. Simul & patet, quo elevatior est Polorum alteruter supra finitorem, eo circulos secari in partes inæqualiores, ac proinde discrimen dierum noctiumque dari evidentius. III. Solem in Æquatore versantem, pari semper tempore supra atque infra horizontem commorari; atque ita diem ubique præcisè æquare suæ nocti: nempe quia æquinoctialis & horizon circuli maximi, sese mutuo in partes secant æquales, eoque una Æquatoris medietas perpetuo supra horizontem existat, altera infra eum latet, ut ut Polus magis minusve tollatur aut deprimatur. IV. Stellæ omnes circa Polum conspicuum, comprehensas circulo intervallo elevationis Poli descripto, nunquam occidere; aliasque contra, interceptas circulo ex Polo latente ad horizontis contactum delineato, nunquam oriri: intermediis vero locis positas, oriri atque occidere; exceptis iis qui ipsos circulos prædictos occupant, quæ neque  
occidunt

occidunt neque oriuntur, sed horizontem duntaxat stringunt. Talem porro Sphæræ positionem habent omnes terræ incolæ, qui à lateribus Æquatoris sub quacumque degunt latitudine, tam ad boream quam ad austrum; donec incurrant in ipsos Polos, ubi Sphæra est parallela, ut ante diximus.

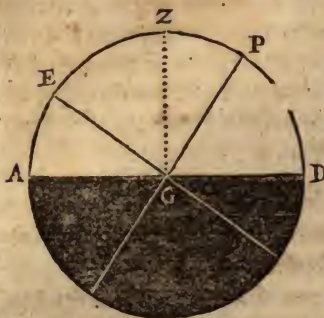
## II. PROBLEMA.

*Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere 90 gradus.*

**E**X constitutione sphæræ obliquæ, inter cætera, hæc duo quoque licet animadvertere. I. Altitudinem Poli æquari distantiae Zenith ab Æquatore, seu (quod eodem redit) latitudini locorum. II. Altitudinem Æquatoris, Polique, 90 simul efficere gradus; ac proinde una de 90 gradibus deducta, residuum ostendere altitudinem alterius.

Primum mechanice per globum ita potest demonstrari. Vtrumque Polum adijunge horizonti, prout in sphæra recta, eruntque sine ulla elevatione, & Zenith incidet in Æquatorem: hinc unum Polum ex alterutra parte horizontis attolle, exempli causa, 10 gradibus; Æquator ex adverso à Zenith totidem gradibus versus horizontem descendet: & quo plus tolletur Polus, plus à Zenith removebitur Æquator: ut pateat per hanc operationem, elevationem poli semper æqualem esse distantiae Zenith ab Æquatore, seu quod idem est, latitudini locorum in globo terrestri.

Alterum non dissimili ratione è globo cognoscitur. Vbi Polus, exempli gratia, attollitur supra horizontem 20 gradibus, Æquinoctialis tantundem quoque recedit à Zenith, & distat ab horizonte gradibus 70: quorum numerorum summa facit gradus 90. Si Polus elevetur gradibus 60, Æquator 60 quoque gradibus recedit à Zenith, & supra horizontem attollitur gradibus 30, qui cum 60, ut ante, constituunt gradus 90. Atque ita agendum cum cæteris.



Mathematice id demonstratur hoc pacto. In schemate adjuncto fit meridianus AEPD, horizon AGD, Æquinoctialis GE, Polum elevatus P, Z Zenith, EZP quadrans circuli ab Æquatore per Zenith usque ad Polum, ZPD quadrans à

Zenith per Polum usque ad horizontem. Dico juxta primum, PD elevationem Poli æqualem esse EZ, distantiae Æquatoris à Zenith; nam quia quadrantes EP & ZD, sunt inter se æquales, si ab utroque subducatur arcus communis ZP, manent quoque residui arcus PD & EZ æquales: quod erat ostendendum.

Juxta secundum, dico EA elevationem Æquatoris, cum arcu PD elevationis Poli, simul conficere gradus 90. Quia enim semicirculus Meridiani AEZPD, continet bis 90 gradus; si quadrans EZP ab Æquatore ad Polum 90 graduum, subducatur à semicirculo AEZPD; arcus residui, nempe AE elevatio Æquatoris, & PD altitudo Poli, manent simul æquales gradibus 90; & si unius elevationem subducas ex 90 gradibus, quod restat, est elevatio alterius.

### III PROBLEMA.

*Longitudinem latitudinemque locorum invenire in Globo terrestri.*

IN exempla sumantur Roma urbs Italiae & Bantam insulae Iavæ in India orientali, quarum una borealis est ab Æquatore, altera australis.

Pro



Pro priore, verte globum donec Roma substat meridiano, eumque seu calamo seu charta crassiuscula intra meridianum aut horizontem compacta, fac stare immobilem; ac vide quis gradus Aequatoris stringat meridianum, & quinam gradus meridiani superstat Romam; ac deprehendes 31 gradum Aequatoris meridiano subijci pro Romæ longitudine, & 42 gradum meridiani, ab Aequatore in boream, ostendere Romæ latitudinem borealem.

Pro posteriore, ad inveniendam longitudinem & latitudinem urbis Bantam, verte globum donec Bantam applicetur meridiano; & inuenies pro longitudine gradus Aequatoris  $130\frac{1}{2}$ ; pro latitudine, gradus meridiani 6 ab Aequatore in austrum, eritque latitudo australis.

#### I V. P R O B L E M A.

*Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.*

**I**N exemplum, nota sit longitudo urbis Limæ in regione Peru,  $291\frac{1}{2}$  graduum, & latitudo ejusdem austrina graduum 12. Verte globum donec longitudo cognita  $291\frac{1}{2}$  graduum Aequatoris substat meridiano; ac dein numera in meridiano versus austrum notam latitudinem 12 graduum, & inuenies verum locum civitatis Limæ.

#### V. P R O B L E M A.

*Distantiam locorum inuenire per globum terrestrem.*

**E**Xempli loco sit quærenda distantia inter Amstelodamum & Constantinopolim. Assumpto circino, unum pedem applica Amstelodamo, alterum Constantinopoli, ac transfer dein intercapedinem circini in Aequatorem, & numera gradus interceptos, quos inuenies 21. Eos multiplica per 15 (quia singuli gradus

capiunt

30000

30000

30000

30000

capiunt 15 milliaria Germanica) & prodibunt milliaria Germanica 315, pro quæſita dictarum urbium diſtantiæ. Eoſdem diſtantiæ gradus ſi multiplices per 20, invenies 420 milliaria Gallica; ſi per 60, 1260 milliaria Italica ſeu Anglica: & ſic porro, pro ratione milliarii apud alias gentes uſitatorum.

## A L I T E R.

Urbium alterutram, ut Amſtelodamum, applica meridiano; & compoſito circulo verticali per Conſtantinopolim, numera gradus in verticali interjeſtos, & invenies ut ante 21.

## V I. P R O B L E M A.

*Globos ad eundem cum mundo ſitum componere.*

**P**rimo, colloca globos in menſa aut tabula plana, ita, ut ſuperficies horizontis ſuperior, quomodo-cumque convertatur, maneat parallela cum vero horizonte.

Secundo, Polum tot gradibus ſupra horizontem erige, quot continet latitudo loci ubi verſaris, ut Amſtelodami gradibus  $52\frac{1}{2}$ , quia latitudinem habet urbs illa graduum  $52\frac{1}{2}$  borealem.

Tertio, converte globos donec meridiani ærei congruant lineis Septentrionis, & Meridiei in Pyxidibus nauticis in baſibus horizontum locatis, ita quidem ut Poli auſtrini meridiem reſpiciant, borei Septentrionem. Hoc peracto, convenient globorum axes cum axe mundi, & partes omnes horizontum ligneorum, ut ſunt, Septentrio, Meridies, Oriens, Occidens, aliæque plagæ, cum partibus horizontis veri.

Quarto, locum propoſitum (ut in hoc exemplo Amſtelodamum) in ſphæra terreſtri applica meridiano: eritque ſitus ſphære per omnia ſimilis ſitui globi terre, & patebit, quomodo & quorſum omnes regiones circumcirca comparatione tui loci ſint ſitæ.

Si globum cœlestem convertas ab oriente in occidentem, tanquam in rei veritate videbis, qua ratione & in quibus horizontis plagis corpora cœlestia oriantur & occidant: quænam perpetuo supra horizontem existent non occidentia, quæve semper infra eum hæreant non orientia.

## VII. PROBLEMA.

*Dato certo loco, invenire aliorum locorum situm secundum Angulum positionis.*

SVmemus in exemplum civitatem Amstelodamensem, quæremusque in quam plagam ab ea vergat Alexandria Ægypti.

Extolle primum polum terræ boreum supra horizontem (juxta latitudinem Amstelodamensem) gradibus  $52\frac{1}{2}$ , & Amstelodamum adjuuge meridiano: inde circulum verticalem applica puncto Zenith, & trajice eum per Alexandriam, ac vide quo in loco stringat horizontem; invenies gradus 61 ab Austro versus ortum, hoc est, plagam paulo orientaliorem, quam quæ in pyxidibus nauticis vocatur **supd-oost ten oosten**/ in qua sita Alexandria respectu Amstelodami. Quod si eadem opera numeres in verticali, gradus inter Zenith, hoc est, Amstelodamum, & Alexandriam, habebis distantiam inter utramque civitatem secundum circulum maximum brevissimam.

Si unus locus infra horizontem consistat plus quam 90 gradibus ab altero remotus, quem proinde verticalis nequeat contingere, ut in exemplo civitas Lima in regione Peru, sic age. Amstelodamo sub meridiano consistente, vide num Lima orientior sit an occidentior, & invenies ad occidentem sitam sub horizonte. Convertite ergo globum ad orientem, donec Lima stringat horizontem in loco notato, tum globo firmato è diametro ad alteram horizontis partem, creta, carbone, aut alia materia, notam imprime: convertite  
eum



eum deinde in priorem situm, ut Amstelodamum de-  
nuo meridianum occupet, eritque nota impressa tan-  
tundem ab orientali meridiani latere supra horizontem  
elevata, quantum Lima ab occidentali latere infra eun-  
dem depressa. Hoc peracto, verticalem notæ superim-  
pone, ac vide quo in loco stringat horizontem; inve-  
nies 8 gradus ab oriente versus septentrionem. Toti-  
dem ergo gradibus ex opposito Lima respectu Amste-  
lodami sita est ab occidente in meridiem. Si distantiam  
urbium quæras, numera gradus verticalis ab horizonte  
fursum usque ad notam, qui hic sunt quasi  $9\frac{1}{2}$ , iis adde  
gradus 90, totam nempe verticalis longitudinem, ha-  
bebisque  $99\frac{1}{2}$ , quos si per 15 multiplices, provenient  
milliaria Germanica 1495, pro distantia inter Amste-  
lodamum & Limam.

### VIII. PROBLEMA.

*Periæcos, Antæcos, & Antipodes invenire in globo terrestri.*

**L**ocum habitationis tuæ adijunge meridiano, glo-  
bumque firma. Quot ergo gradibus is situs est ab  
Aequatore in boream, totidem in meridiano numera ab  
Aequatore in austrum, & habebis locum tuorum An-  
tæcorum. Hinc converte globum in orientem, occiden-  
temve, donec 180 gradus Aequatoris pertransferint  
meridianum; eumque iterum ut ante fac stare immo-  
bilem; & erit locus Periæcorum in ea meridiani par-  
te, in qua prius stabat locus tuæ habitationis; Antipo-  
dum vero locus, ab Aequatore ad austrum, in loco prius  
inventorum Antæcorum.

*Locum Antipodum aliter invenire.*

Converte globum in ortum aut occasum, donec lo-  
cus habitationis tuæ tangat horizontem, & nota gra-  
dum interceptum. Si is in parte boreali sit à meridiano  
occidentalis, è regione totidem gradus numera à me-  
ridiano versus ortum, & terminus numerationis erit lo-  
cus tuorum Antipodum.

### IX. PRO-

## I X. P R O B L E M A.

*Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.*

**I**S haberi potest è Calendario in horizonte, è regione cujusslibet diei anni, tali ratione & exemplo.

Die 15 Maji, volo scire quem occupet Sol Zodiaci gradum. Quæro igitur in horizonte diem 15 Maji, cui appositum video 25 gradum Tauri, qui quæsitus in globo ostendit verum locum Solis ad diem propositam. Sic age cum omnibus diebus totius anni: memor interim in anno bissextili post 28 Februarii sequentem diem esse assumendam, ut pro 29 Februarii, primam Martii, pro prima Martii secundam, & sic porro; quanquam non omnino accuratum est quicquid hac praxi exhibetur, sed minutulo semper errori expositum. Quocirca ut locum Solis exacte invenias cælo congruum, quærendus est in Ephemeridibus motus solaris, quæ in hanc rem ex intimioribus fundamentis Astronomiæ, ad annos, & annorum dies, ab artificibus sunt supputatæ.

## X. P R O B L E M A.

*Declinationem Solis invenire.*

**D**Eclination, hoc est, recessus Solis ab æquinoctiali est duplex, borealis & australis. Borealis, quando Sol est in signis borealibus ab æquinoctiali ad boream; australis, cum versatur in signis australibus ab æquinoctiali ad austrum. Quæ quanta sit ad propositum anni diem ut inveniatur, sumamus exempli loco 2 diem Maji & 10 Novembris. Quære prius per 9 Problema locum Solis in Ecliptica ad 2 Maji, & invenies 12 gradum Tauri signi borealis: hunc applica meridiano, & in eo numera distantiam inventi gradus ab æquatore, reperiesque 15 gradus & 28 minuta, pro declinatione Solis boreali ad diem propositam. Per idem

Problema reperitur Sol die 12 Novembris in 18 gradu Scorp̃ii signi australis. Eum adijunge meridiano, & numera gradus meridiani à loco Solis ad æquinoctialem, habebis gradus 17, minuta 15, pro declinatione Solis ad 12 Novembris australi. Declinatio Solis majori, quam globi præstare queant certitudine, & perfectione invenitur è tabulis declinationum Solis, ad singulos anni dies, & quatuor continuos annos accurate supputatis, quæ peti possunt è scriptis Astronomorum aut libellis nauticis eum in finem editis, quos nautarum vulgus appellare solet **Grad-Boeckhen**.

## XI. P R O B L E M A.

*Declinatio stellarum ut habeatur.*

**D** Eclinatio stellarum (ut Solis) duplex est, borea & austrina; borea in iis quæ ab Æquatore recedunt in boream, austrina in iis quæ ad austrum. Quam ut è globo cælesti addiscas, adijunge stellas meridiano, & in hoc numera gradus ab Æquatore in boream aut in austrum, donec illis occurras, & ostendet numerus graduum declinationem quæsitam.

*Exemplum I.*

Investiganda est declinatio stellæ in sinistro oculo Tauri, *Aldebaran* dictæ: quam ut assequar, globum converto donec stella adjungatur meridiano, ac numerando ab Æquatore ad locum stellæ in boream, invenio declinationem ejus borealem, graduum 15, scrupulorum 47.

*Exemplum II.*

Si propositum sit declinationem stellæ in sinistro pede Orionis, quæ *Rigel* dicitur, investigare: adjungo eam meridiano, & ab Æquatore numerando in austrum, invenio declinationem ejus australem graduum 8, scrupulorum 40. Aliarum par est ratio.

Dis-



Discrimen declinationis Solis & stellarum in hoc præcipue consistit. Sol velociter admodum declinationem suam variat, ob celerem motum per Eclipticam, quo singulis mensibus totum signum Zodiaci perambulat: sed declinationis fixarum variatio, longo temporis tractu vix evadit sensibilis, ob tardissimum earum motum circa Zodiaci polos. At interim hanc ob causam successu temporis fieri potest, ut aliquæ ab Æquatore satis longe declinantes in boream, motu suo se transferant in austrum: & contra, aliæ multum australes, tandem etiam fiant boreales.

Quoniam vero declinationes fixarum, uti & Solis, difficulter per globum exactæ queunt haberi; adjunximus hic tabulam declinationis quarundam stellarum, juxta accuratas observationes Tychonis Brahe, supputatam ad annum à nativitate Christi 1635, & 1650.

## TABVLA DECLINATIONIS

lxxvi præcipuarum stellarum, quinque columnis distincta.

Quarum prima comprehendit nomina stellarum.

Secunda, declinationem ad annum 1635.

Tertia, declinationem ad annum 1650.

Quarta per literas S & M ostendit an declinatio sit Septentrionalis an Meridionalis.

Quinta denotat visibilem stellarum magnitudinem.

## IN XII SIGNIS ZODIACI.

### A R I E S.

*Clara in capite* —

### T A V R V S.

*Oculus austrinus, Aldebaran*

*In extremitate cornu borei* —

*In extremitate cornu austrini* —

Declinat. an. 1635.	Declinat. an. 1650.		Magni- tudo.
grad. min.	grad. min.		
21. 43	21. 48	S	3
15. 43	15. 46	S	1
28. 15	28. 16	S	2
20. 53	20. 54	S	3

## GEMINI.

	Declinat. an. 1635. grad. mi.	Declinat. an. 1650. grad. mi.		Magni- tudo.
<i>Clarissima in pedibus</i> —	16. 40	16. 39	S	2
<i>Caput boreale, Castor</i> —	32. 37	32. 36	S	2
<i>Caput australe, Pollux</i> —	28. 51	28. 49	S	2

## CANCER.

<i>Nebulosa in pectore Præsepe dicta</i> — —	20. 55	20. 53	S	
--	--------	--------	---	--

## LEO.

<i>Cor leonis Regulus</i> —	13. 41	13. 39	S	1
<i>Media &amp; clarissima in cervice</i>	21. 40	21. 36	S	2
<i>Clarissima in dorso</i> —	22. 32	22. 26	S	2
<i>Cauda leonis</i> — —	16. 36	16. 32	S	1

## VIRGO.

<i>Ala borea, Vindemiatrix</i>	12. 57	12. 53	S	3
<i>Cingulum virginis</i> — —	5. 26	5. 20	S	3
<i>Spica virginis</i> — —	9. 12	9. 17	M	1

## LIBRA.

<i>Lanx Austrina</i> — —	14. 28	14. 32	M	2
<i>Lanx borea</i> — —	7. 58	8. 2	M	2

## SCORPIVS.

<i>Cor Scorpii, Antares</i> —	25. 32	25. 34	M	1
-------------------------------	--------	--------	---	---

## SAGITTARIVS.

<i>Orientalissima in capite</i> —	21. 32	21. 31	M	4
-----------------------------------	--------	--------	---	---

## CAPRICORNVS.

<i>Borealior duarum in cornibus</i>	13. 34	13. 32	M	3
-------------------------------------	--------	--------	---	---

## AQUARIVS.

<i>Humerus sinister</i> — —	7. 6	7. 2	M	3
<i>Humerus dexter</i> —	2. 3	1. 59	M	3
<i>Extrema in effusione aque, Formabant</i> — —	31. 28	31. 24	M	1

## PISCES.

<i>In occipite piscis austrini</i> —	1. 18	1. 23	S	4
--------------------------------------	-------	-------	---	---

## IN SIGNIS BOREALIBVS.

## V R S A M I N O R.

*Stella Polaris, Alrucaba.*  
*Clara in humero, nautis dicta*  
**de klacste wachter.**

## V R S A M A I O R.

*Borealiior antecedentium in plau-*  
*stro — —*  
*Australior — —*  
*Sequentium in eodem quadrilate-*  
*ro borea — —*  
*Earundem austrina — —*  
*Præcedens trium in cauda quæ*  
*dicuntur equi — —*  
*Media — — —*  
*Extrema caudæ — —*

## D R A C O.

*Clarissima in capite — —*

## C E P H E V S.

*Clara in cingulo — —*

## B O O T E S.

*Humerus sinister — —*  
*Clara in fimbria vestimenti, Ar-*  
*cturus — — —*

## C O R O N A B O R E A.

*Clara in corona — —*

## H E R C U L E S.

*Quæ in capite — —*

## V V L T V R C A D E N S.

*Clarissima, dicta Lyra —*

Declinat. an. 1635. grad. mi.	Declinat. an. 1650. grad. mi.		Magni- tudo.
87. 21	87. 26	S	2
75. 43	75. 39	S	2
63. 43	63. 38	S	2
58. 20	58. 15	S	2
59. 4	58. 58	S	3
55. 45	55. 40	S	2
57. 59	57. 54	S	2
56. 52	56. 47	S	2
51. 11	51. 6	S	2
51. 36	51. 36	S	3
68. 58	69. 3	S	3
39. 53	39. 43	S	3
51. 8	11. 4	S	1
27. 59	27. 55	S	2
14. 52	14. 51	S	3
38. 29	38. 30	S	1



C Y G N V S.			Declinat. an. 1635. grad. m.	Declinat. an. 1650. grad. m.		Magni- tudo.
<i>Quæ in pectore</i>	—	—	39. 7	39. 10	S	3
<i>Clara in cauda</i>	—	—	44. 1	44. 3	S	1
C A S S I O P E A.						
<i>Quæ in pectore</i>	—	—	54. 33	54. 38	S	3
<i>In coxa</i>	—	—	58. 45	58. 50	S	3
<i>In ti'ia</i>	—	—	58. 18	58. 24	S	3
<i>Clara in sede</i>	—	—	57. 9	57. 15	S	3
P E R S E V S.						
<i>Clara lateris</i>	—	—	48. 29	48. 32	S	2
<i>Borea &amp; clara in capite Medu- se, Algol</i>	—	—	39. 30	39. 34	S	3
A V R I G A.						
<i>Fulgens in hum. sinistro, Capella</i>	—	—	45. 34	45. 35	S	1
<i>Quæ in humero dextro</i>	—	—	44. 51	44. 52	S	2
S E R P E N T A R I V S seu Ophiuchus.						
<i>In capite</i>	—	—	12. 53	12. 52	S	3
<i>Antecedens in manu sinistra</i>	—	—	2. 44	2. 46	M	3
<i>In sinistro genu</i>	—	—	9. 44	9. 46	M	3
<i>In dextro genu</i>	—	—	15. 11	15. 12	M	3
<i>Clara in collo serpentis</i>	—	—	7. 39	7. 36	S	2
A Q V I L A seu vultur volans.						
<i>In cauda</i>	—	—	13. 23	13. 24	S	3
<i>Lucida in scapula</i>	—	—	7. 58	8. 0	S	2
P E G A S V S.						
<i>In ore</i>	—	—	8. 13	8. 18	S	3
<i>Lucida in crure, Scheat</i>	—	—	26. 7	26. 12	S	3
<i>In humero, Marcab</i>	—	—	13. 16	13. 21	S	2
<i>In extremitate alæ</i>	—	—	13. 9	13. 15	S	2
A N D R O M E D A.						
<i>In capite</i>	—	—	27. 5	27. 11	S	2
<i>In cingulo</i>	—	—	33. 43	33. 48	S	2
<i>In pede australi</i>	—	—	40. 33	40. 38	S	2

## IN SIGNIS MERIDIONALIBVS.

## CETVS.

		Declinat. an. 1635.				Magni- tudo.
		grad.	mi.			
<i>Lucidior in ore</i>	—	2.	37	2. 41	S	2
<i>Borealis in cauda</i>	— —	10.	50	10. 44	M	3
<i>Australis in eadem</i>	—	20.	1	19. 55	M	3

## ORION.

<i>Pes sinister, Rigel</i>	— —	8.	40	8. 38	M	1
<i>Humerus sinister</i>	—	5.	58	5. 59	S	2
<i>Antecedens in Zona</i>	—	0.	36	0. 35	M	2
<i>Media</i>	— —	1.	27	1. 26	M	2
<i>Sequens &amp; ultima</i>	—	2.	10	2. 9	M	2
<i>Humerus dexter</i>	—	7.	17	7. 18	S	2

## CANIS MAIOR.

<i>Splendidissima in ore, Sirius</i>		16.	12	16. 13	M	1
--------------------------------------	--	-----	----	--------	---	---

## CANIS MINOR.

<i>In femore clara, Procyon</i>	—	6.	8	6. 6	S	2
---------------------------------	---	----	---	------	---	---

## HYDRA

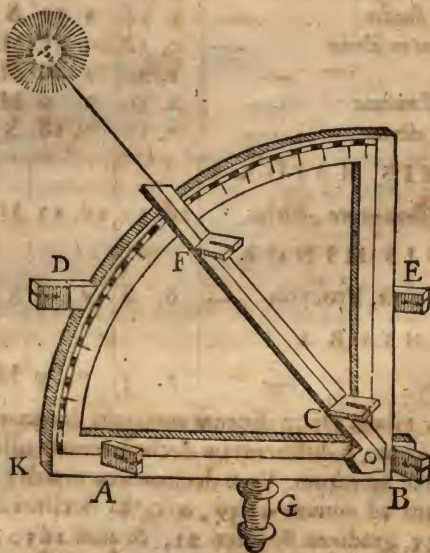
<i>Cor Hydræ</i>	—	7.	5	7. 9	M	2
------------------	---	----	---	------	---	---

Ex hac tabula etiam aliorum annorum declinationes haberi queunt, si differentiam declinationum adhibeas pro ratione annorum. Vt si declinationem stellæ polaris quæram ad annum 1639, accipio declinationem anni 1635, graduum 87, scr. 21, & anni 1650, graduum 87, scr. 26. horum numerorum differentia in proportionem annorum adplicata, prodit declinatio anni 1639, graduum 87, scrup. 22 $\frac{1}{2}$ . Est enim ut 15 anni, ad mutationem declinationis scr. 5, ita anni 4, ad scrup. 1 $\frac{1}{2}$ , quæ addita ad declinationem anni 1635, dat quæsitam anni 39, gr. 87, scr. 22 $\frac{1}{2}$ .

## XII. PROBLEMA.

*De altitudine solis & stellarum, & ut inveniatur.*

**P**er altitudinem Solis, stellarum, aut alterius cæli puncti, intelligenda est distantia earum ab horizonte versus Zenith; & per varia instrumenta, ut sunt Quadrantes, Astrolabia, Radius Astronomicus, alia, potest mensurari. Per quadrantem sic proceditur: latus rectum AB, in adjecto schemate, collocatur ad libellam hori-



zonti parallelam, curvum vero KDH obvertitur Soli, & Index FC attollitur ac deprimitur, donec lux Solis radiet per crenas pinnacidiorum; ac tum extremitas indicis F, ostendit gradus altitudinis Solis numerandos in arcu à K sursum in D & F.

A L I T E R.

Aliter collocatur latus rectum quadrantis AB hori-  
zonti



zonti paralle-  
lum, & latus  
curvum à Sole  
averfum. Ra-  
diis ergo Solis  
incidentibus  
in utrumque  
pinnacidium,  
ostendit in-  
dex arcum alti-  
tudinis Solis  
numerandum  
deorfum à B  
in C.



## ALITER.

Aut utimur  
quadrante mo-  
bili cum pinnaci-  
diis fixis in alter-  
utro latere col-  
locatis, ut sunt in  
schemate A & B,  
& filo cum per-  
pendiculo C ex  
centro pendente:  
quadrantem  
furfum deorfum-  
que vertimus,  
donec lux Solis  
per foramen an-  
terioris pinnaci-  
dii radiet in fo-  
ramen posterioris; ac tum filum ostendit arcum altitu-  
dinis Solis, numerandum ab E in C.



Si altitudo Stellæ capienda fit, loco irradiationis So-  
lis, oculari intuitu stellam per crenas aut foramina

comprehendimus, indexque aut filum, ut ante indicat quæsitam altitudinem.

In medio mari ubi liberum licet intueri horizontem, magno commodo in accipienda Solis stellarumve altitudine utimur radio astronomico, quem vocant *Baculum Jacobi*, hac ratione. Extremitatem baculi adjuñgentes oculo transversarium adducimus, aut abducimus, donec visus per inferiorem ejus terminum, horizontem; per superiorem, centrum Solis aut stellæ apprehendat, ac tum sumimus gradus in indice notatos, abscissosque à transversario, pro quæsitâ altitudine.

### XIII. PROBLEMA.

*Elevationem Poli inquirere per stellas circumpolares.*

**S**I Polus non foret punctum Mathematicum sed visibile, ejus altitudo, non aliter ac Solis aut stellarum, simplici via per Quadrantem, Astrolabium, aut Radium observaretur: sed quia videri nequit, alia adhibenda sunt media, ut altitudo ejus obtineatur, hunc in modum. Accipe per 12 Problema altitudinem stellæ alicujus circumpolaris, quæ non occidat quoties humillime infra Polum se dimittit. Eam adjuñge meridiano pro modo observationis tuæ, nimirum vel infra Polum vel supra eum; & à stella deorsum in meridiano numera gradus altitudinis observatos; & terminum numerationis applica horizonti; eritque Polus in sphæra totidem gradibus supra horizontem elevatus, quod attollitur Polus cæli in loco tuæ habitationis.

#### *Exemplum I.*

Pono stellam quæ *Dubbe* dicitur, & sita est in dorso Ursæ majoris, seu in boreali duarum posteriorum rotarum majoris plaustrî, observatam esse in humillimo situ sub Polo, deprehensamque altitudinem ejus supra horizontem graduum 12. Eam ergo stellam versus boream; sub Polo adjungo meridiano globi, ac numerando

do deorsum 12 gradus, terminum numerationis im-  
 pono horizonti: quo peracto numero rursus à Polo deor-  
 sum usque ad horizontem, ac invenio meridiani gra-  
 dus 38, scrup. 17, pro elevatione Poli, loci in quo ob-  
 servatio peragebatur.

*Exemplum* I I.

Eandem stellam in boreali posteriorum rotarum ma-  
 joris plaustris, pono observatam esse supra Polum, ha-  
 buisseque altitudinem supra horizontem graduum 66,  
 cum 30 scrupulis. Adjungo ergo stellam meridiano su-  
 pra Polum in Septentrione, & ab ea deorsum in meri-  
 diano numero gradus  $66\frac{1}{2}$ , & terminum numerationis  
 applico horizonti; ac dein numerando à Polo ad ho-  
 rizontem invenio gradus meridiani interceptos 40 cum  
 13 scrupulis. Tantam ergo pronuncio fuisse Poli eleva-  
 tionem in loco observationis.

Totum hoc negotium facillime absolvitur per nume-  
 ros, hoc pacto: quære per Problema 11, declinatio-  
 nem stellæ observatæ, ut hic borealis è postremis rotis  
 plaustris; & invenies gradus 63, scrup. 43. Hujus com-  
 plementum ad 90 gradus, seu distantia stellæ à Polo,  
 est 26 graduum, 17 scrupulorum: hos adjice altitudini  
 observatæ in primo exemplo 12 graduum, & habebis,  
 ut ante, altitudinem Poli 38 graduum, 17 minutorum.  
 Aut subtrahe eos ab altitudine observata in posteriori  
 exemplo, & invenies eandem Poli elevationem gra-  
 duum 40, scrupulorum 13.

X I V. P R O B L E M A.

*Elevationem Poli obtinere per stellas Æquinoctiali vicinas.*

**V**T habeatur elevatio Poli per stellas circa Æqui-  
 noctialem sitas, accipe earum altitudinem quum  
 in ipso meridie sunt altissimæ; inde observatam stellam  
 quære in globo, & applica meridiano, & gradus alti-  
 tudinis numera in meridiano, à stella deorsum versus  
 hori-



horizontem ; numerationis terminum siste ad horizontem, eritque Polus globi eadem altitudine elevatus qua Polus cæli.

*Exemp'um I.*

Acceptam pono altitudinem meridianam stellæ in austrino oculo Tauri, dictæ *Aldebaran*, graduum 50. Converſo globo, adjungo stellam meridiano, eumque per crenas horizontis surſum ac deorſum tantisper conſolvo, donec inter horizontem & stellam ſint gradus 50 : actum Polus globi in tantum ſupra horizontem elevatus eſt, in quantum ipſe Polus mundi, nempe gradibus 55, minutis 43.

*Exemplum II.*

Altitudinem *Sirii* ſeu ſtellæ fulgidæ in ore canis majoris, ſuppono in meridiano acceptam eſſe graduum 20. Stellam ergo appono meridiano, numerando ab ea deorſum gradus 20, terminumque numerationis in meridiano, locando in horizonte, invenio Polum boreum elevatum ſupra horizontem gradibus 53, ſcrupulis 48. Sed hæc non minus facile abſolvuntur per numeros, hunc in modum.

*Pro Exemplo I.*

Quære per 2 Problema declinationem *Aldebaræ*, & invenies gradus 15, min. 43, ab *Æquinoctiali* in boream. Hos ſubtrahe ex altitudine obſervata, grad. 50 : quia ſtella totidem gradibus eſt altior æquinoctiali, & reſtabunt gradus 34, min. 17, pro altitudine æquatoris meridiana. Eos iterum ſi ſubduxeris è gradibus 90, manebunt gradus 55, ſcr. 43, æquales elevationi Poli per Problema 2.

A L I T E R.

Declinationem graduum 15, ſcrup. 43, adde complemento altitudinis obſervatæ grad. 40, ſumma facit

cit gradus 55, scrup. 43, pro distantia inter æquinoctialem & Zenith, quæ æqualis est elevationi Poli.

*Pro exemplo II.*

Quære per 2 Problema declinationem *Sirri* fulgentissimæ stellarum in cane majore, & invenies gradus 16, scrup. 12; eos adde altitudini observatæ graduum 20, quia stella tendit in tantum ab æquinoctiali versus austrum; & acquies pro elevatione æquinoctialis gradus 36, scrup. 12: quibus subtractis è gradibus 90, remanent gradus 53, scrup. 48, pro altitudine Poli.

A L I T E R.

Subtrahe declinationem graduum 16, scrup. 12, à complemento altitudinis datæ 70 graduum, & remanebunt gradus 53, scrup. 48, pro distantia inter Zenith & æquinoctialem quæ æquatur elevationi Poli.

X V. P R O B L E M A.

*Elevationem Poli invenire per Solem.*

**A**ccipe prius altitudinem Solis meridianam, inde per 9 Problema quære locum ejus in zodiaco. Hunc adjuuge meridiano ad austrum, ac numera deorsum altitudinem inventam, & terminum numerationis horizonti applica; eritque Polus in globo elevatus, ut Polus cæli.

*Exemplum I.*

Pono altitudinem Solis meridianam 2 die Maji observatam esse graduum 48, & locum ejus per 9 Problema inventum esse in 12 gradu Tauri: eum adjungo parti meridiani australi, ac deorsum numerando altitudinem observatam graduum 48, terminum numerationis horizonti impono, invenioque Polum in Septentrione elevatum esse gradibus 57, scrup. 30.

Praxis

Praxis hæc per Solem, uti per stellas Æquatori vicinas, etiam numeris potest absolvi, hoc pacto. Sole existente in signo boreali, ut dicto 2 die Maji, invenio per 10 problema ejus declinationem borealem graduum 15, scrup. 30; eamque deduco ab altitudine observata graduum 48, ac remanent gradus 29, scrup. 30, pro altitudine Æquatoris, quibus subtractis à 90, manent 57 gradus, 30 scrup. pro elevatione Poli.

*Exemp'um I I.*

Die 10 Novembris, existente Sole in signo australi, invenio ejus altitudinem meridianam grad. 18, & declinationem per 10 problema, grad. 17, scr. 15; hos adjungo gradibus 18, altitudinis Solis, proveniuntque gradus 35, scrup. 15, pro elevatione Æquatoris; cujus complementum ad 90 gradus, est 54 graduum, 45 scr. pro altitudine Poli.

A L I T E R.

Si declinatio borea grad. 15, scrup. 30, addatur complemento altitudinis observatæ grad. 42, prodeunt gradus 57, minut. 30, pro distantia Zenith ab Æquatore, quæ per 2 problema æquatur elevationi Poli.

Aut si australem declinationem graduum 17, min. 15, deducamus de 72 complemento altitudinis observatæ grad. 18, inveniemus gradus 54, scrup. 45, pro intervallo Æquatoris & Zenith, qui altitudo Poli æquatur.

Tota hæc operandi ratio procedit quando Sol, & æquinoctialis simul à Zenith aut in boream recedunt, aut in austrum. Sed in iis terræ locis quorum Zenith est intra æquinoctialem, & Solem, complementum declinationis Solis ad 90 gradus subtrahitur ab altitudine inventa, & residuum est ipsa Poli elevatio. Si Sol sit à Zenith borealis, attollitur Polus boreus, sin australis,

Po-



Polus austrinus: quod liquet à globo, si Poli eousque deprimantur versus horizontem, donec Zenith obtineat locum inter æquinoctialem, & locum Solis medium.

## XVI. PROBLEMA.

*Elevationem Poli invenire per radios Solis.*

**L**ocetur globus per problema 6 ad parallelum situm cum horizonte, & quatuor plagas mundi. Inde gradui Eclipticæ quem Sol occupat ad diem observationis, applica gnomonem sphæricum, aciculam, aut aliud quoddam perpendiculum modico ceræ firmatum, ut undique ad angulos rectos insistat superficiei globi. Illud adjunge meridiano, & expecta donec Sol attigerit meridiem, hoc est, donec meridianus æreus ita obversatur Soli, ut umbra in neutrum deflectat latus, sed directe ei subjaceat. Tum horizonte immoto, verte globum per crenas horizontis, sursum ac deorsum, donec gnomon sphæricus aut perpendiculum nullam projiciat umbram versus superiorem aut inferiorem globi partem, & erit Polus in globo, eodem graduum numero elevatus, quo Polus mundi in ipso cælo.

## XVII. PROBLEMA.

*Per radios Solis invenire ejus declinationem,  
& locum in Ecliptica.*

**G**lobi situm compone cum cælo per problema 6, & observa appulsum Solis ad meridiem (quem facile notabilis ex umbra meridiani ærei directa, neque in hanc aut illam partem deflectente) ac tum gnomonem sphæricum aut perpendiculum in meridiano colloca sursum deorsumque movendo, donec nullam de se projiciat umbram. Inde nota gradum quem perpendiculum in meridiano denotat, seu ad boream ab æquinoctiali, seu ad austrum, & indicabit is declinationem

So-

10.11  
-00-  
-00-  
11.11  
-00-  
-00-

Solis quæsitam. Tum converte globum donec gradus aliquis Eclipticæ directe subjaceat puncto meridiani notato, & erit is locus Solis ad diem propositam. Interim tenendum à 22 die Iunii in 22 diem Decembris, ad hanc rem sumenda esse signa zodiaci descendantia, quæ sunt *Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius*, & *Sagittarius*: & à die 22 Decembris ad 22 Iunii, signa ascenduntia, qualia sunt *Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus*, & *Gemini*.

### XVIII. PROBLEMA.

*In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant, descendantive, explorare.*

**G**lobum ad elevationem Poli loci tui compositum converte, donec gradus quem Sol ad tempus propositum occupat in orientali plaga stringat horizontem; & ostendet is locum in quo oritur Sol: aut in plaga occidentali, & indicabit locum in quo Sol occidit. Par operandi ratio valet in stellis fixis.

*Exemplum cum Sole.*

Cupio scire ad diem 25 Maji, quo in loco horizontis Sol oriatur & occidat Amstelodami. Polum igitur erigo ad elevationem istius civitatis graduum 52, scrup. 23, & per problema 9 invenio Solem ista die occupare 4 gradum Geminorum. Hunc applico horizonti in oriente, ac deprehendo 36 gradus horizontis abscindi, numerandos ab ortu in Septentrionem; pro loco ortus Solis. Dico ergo, Solem oriri paulo plus versus boream, quam est plaga **noord-oost ten noordten**. Ut habeatur locus occasus Solis, eundem Eclipticæ gradum applico horizonti occiduo, & video occasum Solis esse 36 gradus remotum ab occidente in Septentrionem, & paulo borealiorem quam est plaga dicta **noordwest ten noordten**.

*Exem-*

*Exemplum cum stellis.*

Volo scire in qua mundi plaga oriatur & occidat Amstelodami clara stella in sinistro pede Orionis *Rigel* dicta. Globo igitur ut ante composito, adjungo stellam horizonti ortivo, & invenio eam abscindere gradus 14, min. 18, ab oriente versus meridiem, hoc est, oriri inter plagas **oost ten zupden / & oost zupd oost**. Inde stellam advolvens horizonti occiduo, invenio occidere eam gradibus 14, min. 18, ab occidente versus meridiem.

## XIX. PROBLEMA.

*De variis Solis stellarumque ascensionibus ac descensionibus,  
& ut inveniantur.*

**P**ER ascensionem Solis, stellarum, aut alterius puncti in cælo, intelligitur gradus æquinoctialis numeratus ab initio Arietis, cum quo ascendunt supra horizontem. Per descensionem vero, gradus æquatoris cum quo simul infra horizontem descendunt. Vtraque duplex est, *Recta & Obliqua*.

*Ascensio recta* Solis, stellæ, aut alterius cujusdam signi, est gradus æquatoris cum quo simul exoritur in sphaera recta, & semper æqualis est descensioni rectæ. Nam per problema 1 omnia cæli signa quæ in sphaera recta simul scandunt supra horizontem, simul quoque se applicant meridiano, & simul infra horizontem descendunt. Et hæc quidem ascensiones ac descensiones sunt semper uniformes, quia unica tantum est sphaeræ rectæ dispositio.

Ad inveniendum ascensionem rectam, adjunge signum propositum meridiano, & punctum æquinoctialis ab Arietis principio numerandum à meridiano abscissum, erit ascensio ac descensio ejus signi recta.

*Exemplum in Sole.*

Propono mihi investigandam ascensionem Solis re-  
ctam



pro ascensione Solis obliqua ad diem propositam. Inde promotus Solis loco ad occidentalem horizontis plagam, invenio simul cum eo descendere gradus æquinoctialis 136, scrup. 19, & tanta est descensio Solis obliqua.

*Exemplum in Stellis.*

Inquirenda est ascensio obliqua Arcturi, ad civitatem Amstelodamensem. Globo igitur ad elevationem boream graduum 52, scrup. 23, erecto; adjungo stellam horizonti ortivo, & simul cum ea offendo horizontem attingere gradus æquinoctialis 179, scr. 42: tantam ergo dico esse Arcturi ascensionem obliquam. Tum converto globum donec stella tangat horizontem in occidente, & simul cum ea invenio descendere gradus æquatoris 239, scrup. 29, pro Arcturi descensione obliqua. Similis procedendi modus est in omnibus aliis stellis ac cæli signis.

TABULA ASCENSIONVM  
rectarum præcipuatum fixarum ad annum  
salutis 1635 & 1650.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

A R I E S.

*Clara in capite* — —

T A V R V S.

*Oculus austrinus, Aldebaran*

*In extremitate cornu borei*

*In extremitate cornu austrini*

G E M I N I.

*Clarissima in pedibus* —

*Caput boreale, Castor* —

*Caput australe, Pollux* —

	Anno 1635.		Anno 1650.		Magnitudo.
	grad.	min.	grad.	min.	
	26.	43	26.	55	3
	63.	47	64.	0	1
	75.	50	76.	4	2
	78.	58	79.	11	3
	94.	9	94.	22	2
	107.	45	108.	1	2
	110.	46	111.	0	2

E 2

CAN-

## C A N C E R.

*Nebulosa in pectore Præsepe*  
*dicta — —*

Anno 1635. grad. min.	Anno 1650. grad. min.	Magni- tudo. Neb.
124. 51	125. 4	

## L E O.

*Cor leonis, Regulus —*

*Media & clarissima in cervice*

*Clarissima in dorso. —*

*Cauda leonis — —*

147. 14	147. 27	1
149. 55	150. 8	2
163. 40	163. 53	2
172. 37	172. 59	1

## V I R G O.

*Ala borea, Vindemiatrix*

*Cingulum virginis — —*

*Spica virginis — —*

191. 3	191. 14	3
189. 20	189. 32	3
196. 32	196. 44	1

## L I B R A.

*Lanx austrina — —*

*Lanx borea — — —*

217. 43	217. 56	2
224. 22	224. 35	2

## S C O R P I U S.

*Cor Scorpii, Antares —*

241. 50	242. 4	1
---------	--------	---

## S A G I T T A R I U S.

*Orientalissima in capite —*

282. 4	282. 17	4
--------	---------	---

## C A P R I C O R N U S.

*Borealior duarum in cornibus*

299. 27	299. 39	3
---------	---------	---

## A Q U A R I U S.

*Humerus sinister — —*

*Humerus dexter — —*

*Extrema in effusione aque, Fo-  
mahant — —*

318. 5	318. 17	3
326. 47	326. 59	3
339. 17	339. 28	1

## P I S C E S.

*In occipite piscis austrini —*

344. 36	344. 47	4
---------	---------	---

I N

## IN SIGNIS BOREALIBVS.

## V R S A M I N O R.

	Anno 1635. grad. min.	Anno 1650. grad. min.	Magni- tudo.
<i>Stella Polaris, Alrucaba</i> —	7. 10	7. 47	3
<i>Clara in humero, nautis dicta</i>			
<b>de clærſte wachter</b> —	222. 52	222. 58	2

## V R S A M A I O R.

<i>Borealior antecedentium in plan-</i>			
<i>ſtro</i> — — —	160. 12	160. 27	2
<i>Australior</i> — — —	159. 46	160. 1	2
<i>Sequentium in eodem quadrila-</i>			
<i>tero borea</i> — — —	179. 18	179. 30	3
<i>Earundem austrina</i> — — —	173. 32	173. 44	2
<i>Præcedens trium in cauda quæ</i>			
<i>dicuntur equi</i> — — —	189. 25	189. 35	2
<i>Media</i> — — —	197. 16	197. 25	2
<i>Extrema caudæ</i> — — —	203. 16	203. 25	2

## D R A C O.

<i>Clarissima in capite</i> — — —	267. 4	267. 9	3
-----------------------------------	--------	--------	---

## C E P H E V S.

<i>Clara in cingulo</i> — — —	320. 54	320. 57	3
-------------------------------	---------	---------	---

## B O O T E S.

<i>Humerus sinister</i> — — —	214. 24	214. 33	3
<i>Clara in ſimbria veſtimenti, Ar-</i>			
<i>cturus</i> — — —	209. 48	209. 59	

## C O R O N A B O R E A.

<i>Clara in corona</i> — — —	229. 49	229. 58	2
------------------------------	---------	---------	---

## H E R C V L E S.

<i>Quæ in capite</i> — — —	254. 30	254. 40	3
----------------------------	---------	---------	---

## V V L T V R C A D E N S.

<i>Clarissima, dicta Lyra</i> —	276. 9	276. 17	1
---------------------------------	--------	---------	---



## CYGNVS.

	Anno 1635. grad. min.	Anno 1650. grad. min.	Magni- tudo.
<i>Quæ in pectore</i> — —	302. 20	302. 28	3
<i>Clara in cauda</i> — —	307. 15	307. 23	1

## CASSIOPEA.

<i>Quæ in pectore</i> — —	5. 4	5. 17	3
<i>In coxa</i> — — —	8. 51	9. 4	3
<i>In tibia</i> — — —	15. 36	15. 50	3
<i>Clara in sede</i> — —	357. 31	357. 42	3

## PERSEVS.

<i>Clara lateris</i> — —	44. 33	44. 46	2
<i>Borea &amp; clara in capite Medu- sæ, Algol</i> — —	41. 12	41. 25	3

## AVRIGA.

<i>Fulgens in hum. sinistro. Capella</i>	72. 25	72. 44	1
<i>Quæ in humero dextro</i> —	83. 20	83. 37	2

SERPENTARIVS  
seu Ophiuchus.

<i>In capite</i> — — —	259. 30	259. 40	3
<i>Antecedens in manu sinistra</i>	238. 54	239. 2	3
<i>In sinistro genu</i> — —	244. 18	244. 30	3
<i>In dextro genu</i> — —	252. 7	252. 15	3
<i>Clara in collo serpentis</i> —	231. 38	231. 50	2

## AQVILA seu Vultur volans.

<i>In cauda</i> — — —	282. 13	282. 24	3
<i>Lucida in scapula</i> — —	293. 16	293. 28	2

## PEGASVS.

<i>In ore</i> — — —	321. 37	321. 49	3
<i>Lucida in crure, Scheat</i> —	341. 34	341. 45	3
<i>In humero, Marcab</i> —	341. 41	341. 52	2
<i>In extremitate alæ</i> —	358. 40	358. 52	2

## ANDROMEDA.

<i>In capite</i> — — —	357. 26	357. 37	2
<i>In cingulo</i> — — —	12. 19	12. 32	2
<i>In pede australi</i> — —	25. 26	25. 40	2

PER TERRAM IMMOBILEM. 71  
IN SIGNIS MERIDIONALIBVS.

C E T V S.

	Anno 1471.		Anno 1650.		Magni- tudo.
	grad.	min.	grad.	min.	
<i>Lucidior in ore</i> — —	40.	51	41.	2	2
<i>Borealis in cauda</i> — —	0.	16	0.	28	3
<i>Australis in eadem</i> — —	6.	18	6.	26	3

O R I O N.

<i>Pes sinister, Rigel</i> —	74.	18	74.	29	1
<i>Humerus sinister</i> — —	76.	26	76.	38	2
<i>Antecedens in Zona</i> —	78.	25	78.	36	3
<i>Media</i> — — —	79.	28	79.	39	3
<i>Sequens &amp; ultima</i> — —	80.	35	80.	48	3
<i>Humerus dexter</i> — —	83.	55	84.	7	2

C A N I S M A I O R.

<i>Splendidissima in ore, Sirius</i>	97.	16	97.	26	1
--------------------------------------	-----	----	-----	----	---

C A N I S M I N O R.

<i>In femore clara, Procyon</i> —	110.	5	110.	17	2
-----------------------------------	------	---	------	----	---

H Y D R A.

<i>Cor Hydræ</i> — —	137.	27	137.	48	2
----------------------	------	----	------	----	---

Ex hac tabula etiam annorum intermediarum ascensionēs rectæ facillimè haberi possunt per partem proportionalem, competentem differentię anni dati ab adscripto. Exempli causa: quærenda sit ascensio recta Arcturi ad annum 1642. Quia ergo ascensio recta anni 35 est 209 graduum, 48 scr. & anni 1650, 209 graduum, 59 scrupulorum, est differentia utriusque competens annis 15, scrup. 11. Annus autem 42, excedit annum 35, numero annorum 7, dic ergo per regulam proportionum 15 anni, dant 11 scr. quid? & prodibunt scr.  $\frac{2}{17}$ . Hæc adde ad ascensionem rectam anni 1635, & habebis ascensionem rectam Arcturi ad annum 1642, grad. 209, scrup.  $53\frac{2}{17}$ : quæ quærebatur. Idem age cum omnibus aliis stellis.

## XX. PROBLEMA.

*Gradum Eclipticæ cum quo stella cælum mediat, aut supra horizontem ascendit in sphaera recta, inquirere.*

**H**Æc operatio similis admodum est ei per quam invenimus ascensionem rectam, & hoc solum habet discriminis, quod hic loco æquatoris usurpetur Zodiacus: exempli causa: Arcturum, claram stellam, adjungo meridiano, & simul cum ea transire video secundum gradum Scorpii, cum hoc igitur Arcturus ascendit ac descendit in sphaera recta.

## XXI. PROBLEMA.

*Gradum Zodiaci stellis coorientem aut cooccidentem in sphaera obliqua invenire.*

**G**lobum ad elevationem Poli tui loci compone, & stellam propositam applica horizonti ortivo, & videbis quis Zodiaci gradus horizontem tangat & cum stella simul oriatur. Inde stellam advolve horizonti occiduo, & invenies ibi gradum Zodiaci simul cum ea occidentem.

## XXII. PROBLEMA.

*Horam ortus & occasus Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.*

**E**Lige locum cognitæ latitudinis, ut Amstelodamum (quæ civitas vice omnium esse potest) & inquire qua hora Sol ibi oriatur & occidat, ad diem 30 Julii. Globum primo ad elevationem Poli Amstelodamensem erige, quæ est 52 graduum, 23 scrup. borealis; ac tum Solem ista die per 9 Problema occupantem 7 gradum Leonis adjuuge meridiano, & indicem horarium horæ duodecimæ; denique verte globum donec gradus iste tangat horizontem in oriente, & ostendet index horam matutinam 4, scr. 17, pro ortu Solis,



lis, aut revolve globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & ostendet index horam 7, scr. 43 post meridiem, pro Solis occasu ad datam diem.

Quoniam æquinoctialis continet gradus 360, qui semper intra diem naturalem 24 horarum pertranseunt meridianum, nempe in singulas horas gradus 15, & in singula minuta unius gradus quadrans; in omnibus problematibus ejus beneficio tempus majori cum certitudine quam per indicem cycli horarii inveniri potest, hunc in modum. Exempli loco sumatur problema mox propositum ad inveniendam horam ortus & occasus Solis ad diem 30 Julii.

Locum Solis in 7 gradu Leonis applica horizonti ortivo, & nota gradum æquatoris qui occupat meridianum, inveniesque 13 gradus, & 33 scrup. à principio Arietis. Inde converte globum donec locus Solis tangat meridianum, & vide quis gradus æquatoris simul culminet, inveniesque 129 gradus, 25 scrup. ita ut ab ortu Solis ad meridiem usque pertransierint meridianum gradus æquatoris 115, scrup. 52. Eos divide per 15 (quia 15 gradus faciunt unam horam) & prodibunt horæ 7, cum residuis gradibus  $10\frac{2}{3}$ : hos multiplica per 4 (quia quilibet gradus valet 4 scrupula horaria) & veniunt insuper scrupula horaria 43. Has 7 horas scrup. 43, deduc à 12, & manebunt horæ 4, scr. 17, pro tempore ortus Solis, numerando à præcedente media nocte.

Vt eodem modo invenias horam occasus Solis, ad-junge ejus locum meridiano, & videbis una culminare gradus 129, scrup. 25 æquinoctialis. Converte deinceps globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, ac tum videbis meridianum tenere gradus 244, scrup. 57, ita ut interea temporis pertransierint meridianum gradus æquatoris 115, scrup. 52. Hos divide per 15, & residuum multiplica per 4, & prodibunt ut ante horæ 7, scrup. 43, pro tempore occasus Solis à meridie.

*Idem aliter invenire per ascensiones obliquas.*

Differentia ascensionali, nempe quæ est inter ascensionem rectam & obliquam, conversa in horas & addita ad horas 6, si Sol sit ab æquatore borealis; aut subtracta à 6 horis, si is sit australis, invenitur tempus inter meridiem & ortum aut occasum Solis. In utriusque exemplum sumemus 30 Iulii diem, & 5 Novembris.

Die 30 Iulii, Sole existente in 7 Leonis gradu, invenitur per 19 problema, ascensio ejus recta 129 graduum, 25 scrup. & obliqua 103 graduum, scrup. 33. Differentia utriusque est graduum 25, scr. 52, faciens per antedicta horam unam, scr. 43; eaque adjecta ad horas 6, quia Sol est borealis ab æquatore, dat horas 7, scr. 43, pro tempore quo Sol ista die, & ante meridiem oritur, & post meridiem occidit.

Die 5 Novembris invenitur Sol per 9 Problema in 13 gradu Scorpii, ejusque ascensio recta 220 graduum, 32 scrup. Ascensio obliqua grad. 199, scrup. 1, & differentia ascensionalis grad. 21, scr. 31, quæ facit horam 1, scr. 26. His deductis ab horis 6, quia Sol est ab æquinoctiali australis, manent horæ 4, scr. 34, pro tempore quo Sol die ista ante meridiem oritur, & post meridiem occidit.

### XXIII. PROBLEMA.

*Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoscere.*

**I**D satis intelligi ac comprehendere potest ex problemate antecedente. Nam si tempus à meridie ad occasum Solis horarum 7, scr. 43 duplicetur, aut adjiciatur tempori ab ortu Solis ad meridiem, inveniuntur horæ 15, scr. 26, pro longitudine diei; quæ si de 24 horis deducantur, restant horæ 8, scrup. 34, pro longitudine noctis.

## A L I T E R.

Gradum in quo versatur Sol, ut hic 7 Leonis, ad-  
 unge horizonti ortivo, & indicem horæ 12 versus au-  
 strum: mox converte globum donec locus Solis tangat  
 horizontem in occidente, & numera horas ab indice  
 interea confectas à 12 meridiana, inveniesque 15 & 26  
 scrup. pro longitudine diei: cujus residuum ad 24 ho-  
 ras, est longitudo noctis.

Aut locum Solis adunge horizonti occiduo, & in-  
 dicem horæ 12: conversoque globo, donec locus So-  
 lis pulset orientem, ostendet index horas 8, scrup. 34,  
 ut ante, pro longitudine noctis.

## XXIV. PROBLEMA.

*Horam ortus occasusve stellarum quolibet loco & tempore  
 indagare.*

**E**xempli loco, si horam ortus & occasus Sirii Am-  
 stelodami explorare velis, ad diem 26 Decem-  
 bris: locum Solis (qui per 9 problema est in 5 gradu  
 Capricorni) applica meridiano, indicemque horæ me-  
 ridionali duodecimæ. Hinc verte globum in occasum,  
 donec stella stringat horizontem in ortu, quo immoto  
 ostendit index horam 7, scrup. 40, post meridiem, pro  
 tempore quo stella ad diem istam exoritur. Revoluto  
 porro globo donec stella in occasu horizontem tan-  
 gat, ostendit index horam 4, scrup. 35, post mediam  
 noctem, pro tempore occasus stellæ ad tempus propo-  
 situm.

Ex invento tempore ortus & occasus stellæ notare  
 licet, eam horis 8, scrup. 55, supra horizontem morari,  
 & latere per horas 15, scrup. 5. Nec dissimili ratione  
 id in omnibus aliis absolvitur stellis, tam de die quam  
 inconspicuæ sunt, quam de nocte.



## XXV. PROBLEMA.

*Ad datam latitudinem invenire stellas nunquam occidentes aut orientes : item quæ horizontem stringant non descendentes , aut per Zenith quotidie transeant.*

**P**olorum alterutrum in sphæra cælesti supra horizontem attolle pro ratione latitudinis loci propositi. Converso itaque globo, videbis circa Polum elevatum quænam stellæ perpetuo versentur supra horizontem, quænam descendendo eum contingant. Circa Polum latentem, quæ conversione globi nunquam supra horizontem scandant, & quæ quasi orientes eum duntaxat stringant. Circa Zenith conspicias stellas per id transeunt, aut saltem ultra citraque obambulantes, pro varietate declinationum.

## XXVI. PROBLEMA.

*Intervallum temporis inter ortum occasumve duarum stellarum, aut alicujus signi, invenire, ad datam latitudinem.*

**V**T exempli gratia scias quanto tempore *Spica Virginis* Amstelodami oriatur post oculum Tauri seu *Aldebaran*, composito globo ad elevationem Amstelodamensem, *Aldebaran* applica horizonti ortivo, & indicem horarium horæ 12: ac dein verte globum donec oriri incipiat *Spica Virginis*; quo facto, globum immotum serva & respice ad horam ab indice indicatam; is ostendet horas 11, scrup. 4, pro tempore quo post *Aldebaræ* ortum, oritur *Spica Virginis*.

Vt habeas discrimen temporis inter earum occasus: *Aldebaran* adjuuge horizonti occiduo, indicemque horæ 12: tum converso globo donec etiam *Spica Virginis* tangat horizontem in occasu, ostendet index horas 6, scr. 37, quibus *Spica Virginis* serius occidit quam *Aldebaran* seu oculus Tauri.

*Idem*

*Idem aliter invenire per ascensiones & descensiones obliquas.*

Ascensionem obliquam *Aldebaræ*, quæ per 19 problema est grad. 42, scrup. 36, subtrahæ ab ascensione obliqua *Spicæ Virginis* grad. 208, scrup. 44, & remanent gradus 166, scrup. 8. Hos divide per 15, & habebis horas 11, scrup. 4, pro tempore inter ortum *Spicæ* & *Aldebaræ*.

Vt obtineas tempus inter earum occasus, subtrahæ descensionem obliquam *Aldebaræ*, quæ est 85 gr. 16 scr. à descensione obliqua *Spicæ Virginis*, quæ est grad. 184, scr. 28, & manebunt gradus 99, scr. 12, qui per 15 divisi, faciunt horas 6, scr. 37 fere, atque in tantum *Spicæ Virginis* occidit post *Aldebaran*.

#### N O T A.

Si contingat ascensionis aut descensionis obliquæ prioris stellæ gradus plures esse, quam secundæ aut sequentis stellæ (quod semper fit cum sectio verna inter utramque stellam media est) adde complementum majoris numeri ad 360, numero minori. Aut adjice 360 gradus, seu integrum circulum ad numerum minorem, & ex summa subtrahæ majorem: quod remanet, divisione per 15, juxta problema 22, reduc ad horas, & habebis tempus quæsitum.

#### *Exemplum.*

Si cupias nosse tempus inter ortum claræ stellæ in Aquila, quæ *Vultur* dicitur, & *Aldebaran*. Ascensio obliqua *Vulturis* est per 19 problema, grad. 282, scrup. 52, *Aldebaræ* 42 grad. scrup. 36. Prioris stellæ numerus major est, quia inter utramque est principium Arietis. neque à numero posterioris minori subtrahi potest, adde ergo complementum majoris ad 360 gradus (nempe gradus 77, scrup. 8) ad 42 grad. 36 scrup. minorem, & est summa 119 grad. 44 scrup. Aut adde 360 gradus, seu totum circulum, ad minorem grad. 42, scrup.

scrup. 36, & prodeunt gradus 402, scrup. 36, ab his subtrahe numerum majorem grad. 282, scrup. 52, & remanebunt idem gradus 119, scrup. 44, ut supra. Hos denique divide per 15, & provenient horæ 7, scrup. 59 proxime, pro tempore quod intercedit inter ortum *Vulturis* & *Aldebaræ*.

## XXVII. PROBLEMA.

*Initium ac finem crepusculorum ad omnia loca & tempora explorare.*

**P**Rincipium diei incipit ab ascensu Solis supra horizontem, & finis diei aut initium noctis, quando is sub horizontem labitur. Non tamen statim ab occasu Solis tenebræ succedunt & nox; & ante diem ac Solis ortum non mediocris quoque nobis affulget lux: cujus rei causa est, quod Sol tempore matutino adhuc sub horizonte latens, radios suos projicit in aërem, & vapores obsidentes visibilem nostrum horizontem, qui exinde albedinem & claritatem aliquam efficiunt, quam diluculum vocant, aut crepusculum matutinum. Quæ claritas continuo augescens tandem se diffundit per Zenith usque in occasum. Tempus autem ex quo Sol mane aërem sic incipit illuminare, aut vespere eum deferit, est quando 18 gradibus secundum circulum verticalem depressus est sub horizontem. Profundior si sit, tenebræ sunt per totum aërem sine ulla crepera aut dubia luce. In iis ergo locis ubi Sol æstate eam profunditatem sub horizontem nequit assequi, tenebræ vix ingruunt, neque mera fit nox, sed crepuscula sunt pernoctia. Tenendum tamen profunditatem Solis 18 graduum, non esse per omnia loca & tempora constantem, ob variam aëris temperiem & altitudinem, per quas fit, ut citius aut tardius solito crepuscula incipiant & desinant: velut legere est apud Autores hanc materiam ex professo pertractantes.

Vt cognoscamus quando mane lux ista quam diluculum



culum aut auroram nominamus, incipiat se diffundere in aërem ad quodvis anni tempus; exempli loco inquiramus qua hora id fiat Amstelodami ad diem 5 Octobris. Polum ergo boreum in globo accommoda elevationi Poli Amstelodamensi, & locum Solis qui illo die est in 12 Libræ, adijunge meridiano, indicemque horæ 12 ad austrum: deinde converte globum in orientem, donec gradus Eclipticæ loco Solis è diametro oppositus, qui hic est 12 Arietis, in occidente sit in circulo verticali 18 gradibus elevatus supra horizontem; locus ergo Solis erit in oriente 18 gradibus infra horizontem depressus. Globo immobili manente, videbis indicem ostendere horam 4, scrup. 26 matutinam, hoc est, post mediam noctem, pro initio diluculi. Dein converte globum, donec 12 gradus Arietis in oriente ad circulum verticalem sit iterum 18 gradibus supra horizontem elevatus, & ostendet index horam 7, scrup. 34 post meridiem, pro tempore quo desinit crepusculum vespertinum.

### XXVIII. PROBLEMA.

*Triplicem ortum occasumve stellarum aut signorum cum Sole reperire, juxta descriptionem veterum Poëtarum.*

**P**Oëtæ veteres & rei rusticæ Scriptores, tempestates anni, ut sunt Ver, Æstas, Autumnus, & Hyems, describunt per tres diversos signorum ac stellarum ortus atque occasus, quos vocant *Cosmicum*, *Acronychum*, & *Heliacum*. Ortus Cosmicus aut matutinus, signi aut stellæ fit, quando simul cum Sole scandit supra horizontem. Occasus Cosmicus aut matutinus, quando signum aut stella oriente Sole ex adverso occidit.

Ortus Acronychus, qui & Chronicus & vespertinus, fit, quando stella aut signum aliquod oritur ex adverso Solis occidentis. Occasus Acronychus seu vespertinus, quando simul cum Sole signum aut stella infra horizontem descendit.

Ex quo manifestum est, signa Zodiaci & omnes ejus partes, quæ Acronyce occidunt, Cosmice oriri; & contra Cosmice occidere quæ Chronice oriuntur: juxta versiculum.

*Cosmice descendit signum quod Chronice surgit,  
Chronice descendit signum quod Cosmice surgit.*

Quod tamen in stellis fixis longe aliter se habet. Nam stellæ quarum latitudo ab Ecliptica est borealis; & quæ Cosmice, hoc est, cum Sole oriuntur, in sphæra obliqua, cujus Polus boreus plus attollitur quam arcu maximæ declinationis Solis ab æquatore, non simul cum Sole occidunt Chronice, sed longe post Solem. Et è contrario, quæ ab Ecliptica sunt australes, in tali sphæra positione, Solem occidendo præcedunt. Vbi vero polus mundi australis in tantum elevatur supra horizontem, prioris habitudinis stellarum vices permutantur.

Tempus anni quo signum aliquod Zodiaci Cosmice oritur, & Chronice occidit, exempli causa, initium Leonis, ut habeatur; quære in calendario horizontis initium Leonis, & inuenies è regione diem 23 Iulii, quo tempore Sol signum istud ingreditur, & cum eo Cosmice oritur, Chroniceque descendit.

Ejusdem signi ortum Chronicum & occasum Cosmicum si quæras; sume locum Eclipticæ ei oppositum (qui est principium Aquarii) ex calendario horizontali, & inuenies adjunctam esse diem 20 Ianuarii. Quo tempore Sol ingressus Aquarii principium, facit ut initium Leonis tum Chronice oriatur & occidat Cosmice.

Idem si explorare velis in stella extra Eclipticam posita, ut exempli loco in *Arcturo* ad civitatem Amstelodamensem. Globo ad elevationem Poli 52 gr. 23 scr. composito, adjuuge stellam horizonti ortivo, & vide quis Eclipticæ gradus simul horizontem contingat: inueniesque 30 gradum virginis, cum quo stella oritur Cosmice. Tempus autem quo Sol istum gradum ingreditur,

ditur, habetur per præcedentia, & est dies 22 Septembris. Gradus Eclipticæ oppositus, nempe 30 Piscium, invenitur à Sole occupari die 19 Martii: qui tempus denotat quando Arcturus Amstelodami exoritur ortu Acronycho.

Ad cognoscendum occasum stellæ Acronychum, appone eam horizonti occiduo, & respice quis gradus Eclipticæ stringat ibi horizontem, eritque 5 Capricorni, quem Sol occupat die 26 Decembris, quo tempore stella ista occidit Chronice: gradus oppositus 5 Cancri, quem Sol invenitur per præcedentia obtinere die 26 Iunii, quando stella occidit Cosmice.

*Ortus stellæ Heliacus* (qui potius Apparitio dici queat) fit, quando stella quæ antea ob nimiam Solis viciniam & claritatem, erat inconspicua, ob recessum Solis in Ecliptica emergit ex radiis ejus, atque ita visui detegitur. Hæc vero stellarum apparitio in una citius fit, quam in alia pro diversa earum magnitudine. Stellæ primi honoris ex communi sententia deteguntur cum Sol 12 gradibus demersus est infra horizontem in circulo verticali; secundi ordinis, cum Sol 13 gradibus est sub horizonte; tertii cum 14; quarti cum 15, & sic porro usque ad 16, 17, 18 gradus.

*Occasus Heliacus* stellæ (qui verius occultatio diceretur) fit quando stella quæ ante ob distantiam suam à Sole satis adhuc erat conspicua & lucens, appropinquante Sole per motum in Ecliptica radiis ejus offuscatur, neque amplius ob splendorem aeris apparet.

Ad inveniendum ortum Heliacum alicujus stellæ, ut *Arcturi* ad latitudinem borealem graduum 52½, globo ita elevato advolve *Arcturum* horizonti ortivo, circumulum verticalem Zenith affixum occiduo, & per eum inquire quis gradus Eclipticæ 12 gradibus elevetur supra horizontem (quia *Arcturus* est stella primæ magnitudinis) & invenies 11 gradum Arietis. Ei oppositus 11 gradus Libræ, 12 gradibus subter horizontem depressus, est locus Solis cum quo stella oritur Heliace.



Hunc ergo quære in horizonte, & habebis appositum 4 diem Octobris, pro tempore anni quæsito.

Occasum Heliacum inuenies ad locum datum, si *Arcturum* adjunxeris horizonti occiduo, & per verticalem exploraveris quifnam Eclipticæ gradus 12 gradibus elevatus fit supra horizontem ortivum, qui erit 10 Gemini-  
norum. Decimus ergo gradus Sagittarii, ex opposito 12 gradibus sub horizonte constitutus, est locus Solis cum quo stella occidit Heliace, fitque illud per præcedentia die 2 Decembris.

## XXIX. PROBLEMA.

*De Azimutho Solis & stellarum, & ut inveniuntur.*

**Q**uemadmodum in globo terrestri meridiani ex uno Polo ducuntur ad alium per gradus Æquatoris; ita *circuli verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, ducuntur à Zenith in Nadir per gradus horizontis. Eos exhibet in globis quadrans altitudinis, ut qui una sui extremitate Zenith affixus, altera omnibus horizontis partibus potest applicari.

Azimuth Solis, aut stellæ, est arcus horizontis comprehensus inter meridianum, & eum circulum verticalem, qui ex Zenith per centrum Solis aut stellæ extenditur usque in horizontem. Estque duplex, orientale atque occidentale. Azimuth orientale quod à meridiano in austro numeratur versus orientem usque ad meridianum in borea, per 180 gradus: occidentale quod à meridiano in austro numeratur occidentem versus, donec perveniatur ad meridianum in septentrione, & absoluti sint similes 180 gradus.

Vt per globum inveniatur Azimuth Solis aut alicujus stellæ, scire prius oportet aut horam diei, aut Solis stellæque altitudinem supra horizontem. Pro Azimutho is ad horam datam, ut Amstelodami die 26 Maji oram ante meridianam 8; globo ad elevationem ejus loci constituto, adjunge locum Solis (qui est 5 gra-

5 gradus Geminorum ) meridiano , indicemque horæ duodecimæ : ac tum converte globum in orientem , donec index ostendat horam 8 ( aut per 22 problema , donec 60 Æquatoris gradus transeant meridianum ) eumque firma , & circulum verticalem traduc per 5 gradum Geminorum , ac nota locum ubi incidit in horizontem , habebisque quæsitum Azimuth graduum 79 , scrup. 36 , à meridie versus orientem .

Eodem die ut invenias vesperi hora 11 Azimuth *Vulturis* claræ stellæ in Aquila ; verte globum in occidentem , donec index ostendat vespertinam undecimam , & verticalem applica stellæ ad orientem , ostendet is in horizontem 83 gradus , 11 scr. à meridie versus ortum , pro Azimutho stellæ ad tempus propositum .

Ad cognoscendum Azimuth ex nota altitudine ; pone exempli loco , die 20 Augusti , Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem ante meridiem fuisse observatam 20 graduum . Globo ad elevationem Poli Amstelodamensem constituto , verte locum Solis ejus diei ( qui per 9 problema est in 27 gradu Leonis ) ad Orientem , & circulum verticalem cum eo ultra citraque , donec gradus 20 ab horizonte sursum in verticali congruat cum loco Solis . Verticalis ergo in horizonte ostendet gradus 77 , scrup. 16 , ab austro versus ortum , pro Azimutho Solis ad tempus propositum . Eandem operandi rationem serva in stellis fixis , hoc pacto : Pone ad eandem latitudinem stellam in corde Leonis , *Regulum* dictam , observatam esse ad occidentem in altitudine supra horizontem graduum 25 . Adjunge ergo eam 25 gradui verticalis numerando sursum , & ostendet is in horizonte 79 gradus , 47 scrup. à meridie in occidentem , pro Azimutho stellæ competente altitudini observatæ .

## XXX PROBLEMA.

*De Almucantarath, seu circulis altitudinum, & ut istæ  
reperiuntur.*

**C**irculi altitudinum (Arabibus *Almucantarath*) sunt circuli minores, per imaginationem ex Zenith tanquam Polo aut centro descripti, paralleli cum horizonte ascendentes sursum, & secantes circulos Azymuthales undique (uti paralleli in sphaera terrestri meridianos) ad angulos rectos. Hi in globo cælesti describuntur per quodlibet punctum circuli verticalis, si is Zenith affixus, extremitate inferiore volvatur per totum horizontem. Vt autem inveniatur, in quo horum circulorum Sol aut stella versetur, hoc est, quam alta sit supra horizontem; aut habenda est notitia temporis, aut Azimuth certum est assumendum.

Dato tempore, exempli causa, Amstelodami ad 1 diem Maji, mane, hora 9, ut inveniatur Almucantarath aut altitudo Solis supra horizontem; globo ad latitudinem civitatis erecto, adjunge locum Solis, qui ista die est in 11 Tauri, meridiano; & indicem horæ 12 meridianæ; ac tum converte globum ad orientem donec index ostendat horam 9 ante meridiem (aut donec 35 gradus æquatoris transierint meridianum) ac circulum verticalem impone loco Solis, in eoque numerosa sursum ab horizonte ad Solem usque; & invenies gradus 38, scrup. 54, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem Sol dato tempore attingit.

Sic etiam in stellis procede. Exempli gratia, quære altitudinem supra horizontem lucide *Lyre* Amstelodami eodem die vesperi hora undecima. Loco Solis meridiano, indiceque horæ duodecimæ applicato, verte globum in occidentem, donec index ostendat horam undecimam vespertinam (aut transeant undecies 15, hoc est 165 gradus æquatoris per meridianum) & fac



fac eum stare immobilem. Tum per lucidam *Lyrae* trahice circulum verticalem, & in eo ab horizonte sursum numera ad stellam usque, habebisque gradus 39, scr. 27, pro ejus altitudine ad datam horam.

Per Azimuth autem cognitum (quod per pyxidem nauticam aut aliud commodius instrumentum haberi potest) ut inveniatur Solis aut stellæ *Almucantarath*, sic est procedendum. Pone Solem die 1 Maji, observatum in plaga **supd oost** / hoc est, in Azimutho 45 graduum, à meridie in orientem.

Globo indiceque ut ante compositis, & verticali ex Zenith in horizontem propendulo, impone extremitatem ejus gradui 45, à meridie in ortum, nempe Azimutho observato, ac tantisper convolve globum, donec locus Solis, qui est 11 gradus Tauri, stringat verticalem: atque in hoc numera ab horizonte sursum: & invenies gradus 44, scrup. 47, pro altitudine Solis, aut circulo *Almucantarath*, quem isto die in tali horizontis plaga attingit.

Pro stellis fixis, pone claram in Aquilâ observatam esse in plaga **oost supd oost**, hoc est, gradibus  $67\frac{1}{2}$  ab austro in orientem. Verticalem ergo in horizonte colloca totidem gradibus à meridie in ortum remotum, stellamque ei adjuuge, invenies eam elevatam esse supra horizontem in circulo verticali gradibus 26, scr. 3, pro stellæ *Almucantarath*.

### XXXI PROBLEMA.

*Globum caelestem omni tempore ad situm cæli ipsius componere.*

**A**bsolvitur id aut per altitudinem Solis de die, stellarum de nocte, aut per horam cognitam. De die per altitudinem Solis ut fiat, pone ad 1 diem Maji ante meridiem, Amstelodami sumptam esse altitudinem Solis supra horizontem, graduum 10. Globo per 6 problema juxta 4 mundi cardines directo, Poloque elevato ad latitudinem Amstelodamensem, adjuuge lo-

cum Solis ( qui est in 11 gradu Tauri ) circulo verticali ad Orientem, donec elevatus sit supra horizontem gradibus 10, & erit globi situs omni ex parte cælo analogus.

Per Azimuth Solis, pone die 7 Iulii ante meridiem, Solem Amstelodami observatum esse in plaga **oost** **supr** **oost** / hoc est,  $67\frac{1}{2}$  grad. à meridie in Orientem. Globo ut ante composito, inferiorem verticalis extremitatem adijunge horizonti, ita ut distet à meridiano in ortum gradibus  $67\frac{1}{2}$ ; tum locum solis ( qui est 15 gradus Cancræ ) adolve verticali; & habebis globi situm eundem omni ex parte cum situ ipsius cæli.

Idem ut absolvas de nocte per altitudinem stellarum; observata sit exempli loco, altitudo *Aldebaræ* in Orientali cæli parte 25 graduum. Stellam versus ortum adijunge verticali, donec 25 gradibus elevata sit supra horizontem, & constitutio globi eadem erit quæ cæli.

Per Azimuth stellarum sic procede: pone eandem stellam observatam esse 60 gradibus à meridie in Orientem. Verticalem igitur 60 gradibus in horizonte remove à meridiano ortum versus, globumque converte, donec stella verticali adjungatur, habebis globum ad situm cæli legitime dispositum.

Data certa hora tam nocturna quam diurna globum ad imaginem cæli compones hoc modo: Sume exempli causa, diem 5 Novembris, & vespertinam horam 9. Locum ergo Solis ( in 13 gradu Scorpæ ) meridiano applica, & indicem horarium horæ 12 meridianæ; tum converte globum in Occidentem, donec ostendat index horam 9 post meridiem, eumque sic firmatum cernes undiquaque cum dispositione cæli siderumque convenire.

## XXXII. PROBLEMA.

*Stellas cognoscere beneficio globi caelestis.*

**S**I aliquam stellarum noveris, ut exempli gratia, fulgentem in cane majore *Syrium*, eamque supra horizontem conspicias à meridie versus Orientem; globum per antecedens problema compone ad situm cæli beneficio Azimuthi aut altitudinis stellæ, eumque sic obfirma.

Quascumque ergo globi stellas in cælo desideras cognoscere (sive sit clara in cane minore, cor Leonis seu *Regulus*, sive capita Geminorum, quæ omnes eodem tempore in Orientali cæli hemisphærio conspectui se offerunt, aut aliæ) applica eas circulo verticali, ac respice in horizonte quodnam habeant Azimuth, & in verticali quam altitudinem supra horizontem, idque mente reserva. Hinc indicem in Astrolabio aut Quadrante (aut in locis ubi liber patet horizon) transversarium Radii nautici ad inventam altitudinem erige; conversaque facie ad tale stellæ Azimuth, beneficio instrumenti stellæ obviabis, eamque visui incurrentem ab aliis facile discernes.

Si nullius stellæ notitiam habeas: globum per antecedens problema ad situm cæli dispone, die horaque qua stellas cognoscere desideras. (exempli causa Amstelodami, die 23 Decembris, vesperi hora 9) Quæ hora cum jam vesperi advenerit, undique circumspice ad claras & eminentiores stellas; & invenies inter alias in ipso meridie tres lucidas in recta linea sibi admodum vicinas, quarum orientaliior paulo sit aliis humilior. Inquire ergo quænam stellæ in tali situ in globo sint vicinæ meridiano, & videbis eas constitutas esse in cingulo *Orionis*. Cujus rei ut certior evadas, unius ex tribus altitudinem observa supra horizontem, puta mediæ, & invenies 36 gradus proxime. Eos numera in globo in parte meridiani austrina, ab horizonte sursum, & in



termino numerationis offendes mediam stellarum propositarum.

Paulo altius in cælo occurret visus tuus duabus magnis & clavis stellis, inter se multo remotioribus, quarum una orientalis est, altera occidentalis: quas ubi in globo quæsieris, inuenies eas occupare utrumque *Orionis* humerum.

Eodem pene spatio inferius à stellis in cingulo, duas quoque claras offendes in cælo, in eadem fere distantia à tribus in cingulo, & à se invicem, ut illæ in humeris; has in globo venatus, deprehendes orientalem esse in dextro genu *Orionis*, occidentalem in sinistro pede fulgentem, *Rigel* dictam.

Eodem tempore in cælo fulgida cernitur stella quasi 18 gradibus à meridie in orientem remota, & fere 20 gradibus elevata supra horizontem. Hanc ut cognoscas, circulum verticalem in horizonte colloca, à meridiano ad orientem per gradus 18, & in eo numera sursum 20 gradus fere, & obviabis maximæ ac fulgentissimæ stellarum, *Sirio*, quam proinde nosse te neutiquam dubitabis.

Quibusdam è præcipuis fixis ita cognitis, non difficile est per eas devenire in notitiam aliarum, idque tam ex figuris & formis quas inter se faciunt, quam ex earum inter se distantis. Ex formis, quod aliquæ in recta dispositæ sint linea, aliæ faciant quadrangulum, nonnullæ triangulum, normam, aut aliam figuram. Ita tres clariores in *Aquila* faciunt lineam rectam, visumque dirigunt fere in lucidam *Lyræ*. Stellæ in facie *Tauri*, *Hyades* dictæ, quarum præcipua est *Aldebaran*, formant quasi alveare aptum, aut coronam Pontificiam. Tres majores in *Pegaso* simul cum capite *Andromedæ* faciunt ingens quadrangulum. Quinque clariores in *Cygnæ* magnam crucem. Quatuor in *Delphina* rhombum oblongum. *Corona borea* pene totum circulum; atque ita porro. Ex distantis quas inter se habent, stellæ cognoscuntur hoc pacto. In globo beneficio circini explora, quot gradibus distet

distet stella ignota à nota , exempli causa , lucida *Lyre* à *Vulture* seu clarissima in Aquila, & invenies gradus 34, scrup. 12. Transversarium ergo in Radio nautico accommoda distantiae observatae grad. 34, scrup. 12 , indicisque extremitate adjuncta oculo , unam transversarii extremitatem dirige in stellam notam Aquilæ , alteram versus boream pro ductu lineæ rectæ quam formant tres dictæ in Aquila , & occurret visus claræ ac fulgidæ inibi stellæ , quapropter certum te facit hæc praxis , præter lineæ istius rectæ concursum , claram illam stellam esse lucidam *Lyre*.

### XXXIII PROBLEMA.

*Longitudines latitudinesque stellarum inquirere in globis cælestibus.*

**L**ongitudo stellarum instar successionis signorum Zodiaci simplex est ; sed latitudo juxta descriptionem capitis 5, partis 1, duplex : borealis earum quæ in hemisphærio cæli boreo hærent , australis earum quæ in austrino.

Ad inveniendum longitudinem latitudinemque stellarum in hemisphærio boreo , Polum septentrionalem erige supra horizontem gradibus  $66\frac{1}{2}$  ; distabat ergo is à Zenith  $23\frac{1}{2}$  gradibus , quanta est maxima declinatio Eclipticæ ab Æquinoctiali. Verte exinde globum donec initium Capricorni sit in meridiano ad austrum ; & erit initium Cancri in meridiano ad Boream , Arietis in ortu , Libræ in occasu , Polus Eclipticæ boreus in Zenith ad meridianum , ipsaque Ecliptica coincidat cum horizonte , omnesque stellæ hemisphærii septentrionalis erunt supra horizontem. Quod si ergo circulum verticalem ( Zenith affixum ) alicui stellæ applices , ostendet inferiori sua extremitate longitudinem ejus ; & si sursum ad stellam usque numeres , habebis gradus latitudinis boreæ.

*Exemplum I.*

Globo ut ante disposito, circulum verticalem impone stellæ in capite *Andromedæ*, & ostendet ejus inferior extremitas in Ecliptica gradus 9, scr. 7 Arietis, pro longitudine ejus stellæ; & numerando in verticali sursum usque ad ipsum stellam, inuenies gradus 25, scr. 42, pro latitudine ejus boreali.

Ad inueniendum longitudinem ac latitudinem stellarum in hemisphærio cæli austrino, attolle Polum austrinum supra horizontem gradibus  $66\frac{1}{2}$ , & verte globum, donec initium Cancræ sit in meridiano ad Septentrionem; erit ergo principium Capricorni ad meridiem, Arietis ad Occidentem, Libræ ad Orientem, Polus Eclipticæ austrinus in Zenith sub meridiano, & Ecliptica ipsa congruet cum horizonte, omnesque stellæ quæ versantur in hemisphærio cæli austrino, supra horizontem exstabunt.

Si ergo circulum verticalem Zenith affixum applices alicui stellæ, ostendet inferiori sua extremitate in Ecliptica longitudinem ejus stellæ, & numerando sursum, latitudinem australem.

*Exemplum II.*

Globo ut dictum constituto, verticalem adijunge *Syrïo*, clare in ore canis majoris; ostendetque inferiori sua extremitate gradus 8, scrup. 36 Cancræ, pro longitudine stellæ: & numerando sursum usque ad stellam, indicabit ejus latitudinem austrinam grad. 39, scr. 30. Eodem modo operare in quibusvis aliis stellis.

115

## XXXIV. PROBLEMA.

*Ex altitudine Solis inuenire ejus Azimuth, & horam diei quouis tempore.*

**A**ccepta Solis altitudine, globoque ad latitudinem loci tui ut decet disposito, locum Solis adijunge meri-



meridiano, & indicem horæ 12 meridianæ. Tunc verte globum ad Orientem, si sit tempus antemeridianum, aut ad Occidentem, si pomeridianum, donec locus Solis apponatur verticali in tali gradu, numerando ab horizonte sursum, qualem per altitudinem Solis accepisti, & monstrabit index in cyclo horario, horam diei quæsitam: & ipse verticalis, Azimuth Solis in horizonte, iusto tempori conveniens.

*Exemplum.*

Die 7 Iulii mane, accepta sit Amstelodami altitudo Solis supra horizontem, gr. 22. Globo ad elevationem Poli grad. 52, scrup. 23 erecto, locum Solis (qui est eo die in 15 gradu Cancræ) adijunge meridiano, indicemque horæ 12; mox volve globum in Orientem, & simul circulum verticalem huc illuc, donec locus Solis & 22 gradus verticalis ab horizonte sursum numerandus, inter se conveniant. Firmato itaque globo duo hæc deprehendes; nimirum indicem ostendere horam 6, scrup. 28, post mediam noctem, pro tempore observationis, & verticalem gradus 99, scrup. 2, à meridie in Orientem pro Azimutho Solis.

X X X V. P R O B L E M A.

*Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.*

**P**One exempli causa Amstelodami die 26 Maji mane, observatum esse Solem in plaga *oost zupdoost*/ hoc est, gradibus  $67\frac{1}{2}$  à meridie in ortum; & hinc quære ejus altitudinem supra horizontem, & horam diei. Globo, ut ante composito, applica locum Solis (qui est in 5 Geminorum) meridiano, indicem horæ duodecimæ, & verticalem inferiori sua extremitate gradibus horizontis  $22\frac{1}{2}$  ab ortu in meridiem. Ac tum convolve globum in Orientem, donec locus Solis congruat cum verticali, & invenies iterum duo; nempe in verti-

verticali pro altitudine Solis 42 gradus, 23 sca. apud indicem horam 8, scrup. 52, pro tempore quæsitq.

### XXXVI PROBLEMA.

*Omni tempore per ipsum Solem invenire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.*

**P**ER 6 problema globum prius ad situm mundi compone, locumque Solis meridiano, indicem horæ duodecimæ applica. Hinc loco Solis impone gnomonem sphaericum, aut acum cera ad angulos rectos undique cum superficie globi firmatum, & converte globum in ortum, si ante meridiem sit, aut in occasum, si post (quod ex umbra meridiani facile est discernere) donec radii Solis per foramina gnomonis incidaht in globum, aut acus nullam de se umbram in hanc aut in illam partem projiciat. Tum firmato globo, verticalem impone loco Solis, tria uno intuitu comprehendes. Index enim ostendet in cyclo horario horam; extremitas verticalis in horizonte, Solis Azimuth; & gradus in verticali fursum ab horizonte numerati, altitudinem Solis supra horizontem.

### XXXVII PROBLEMA.

*Ex nota stellarum altitudine invenire earum Azimuth, & horam noctis.*

**O**BSERVATA sit exempli loco die 29 Januarii vesperi Amstelodami, stella in corde Leonis *Regulus* dicta, in altitudine supra horizontem graduum 30, à meridie in orientem, Globo erecto ad elevationem Poli Amstelodamensem, loco Solis (in 10 Aquarii isto die) adjuncto meridiano, indiceque horæ duodecimæ; verte globum, donec stella applicet sese 30 gradui verticalis: & ostendet inferior ejus extremitas in horizonte gradus 72, scr. 26, à meridie in ortum, & index in cyclo horam 11, scr. 21 nocturnam, pro tempore quæsito.

## XXXVIII PROBLEMA.

*Ex cognito stellarum Azymutho, earum altitudinem  
& horam noctis invenire-*

**O**bservata est Amstelodami, exempli gratia, die 29 Ianuarii vesperti, clara stella in cane minore in plaga **supd oost**: quæritur ejus altitudo supra horizontem, & hora noctis. Globum ad elevationem Poli ejus urbis dispone, & locum Solis (in 10 Aquarii) meridiano, indicem horæ 12, verticem in horizonte 45 gradui à meridie in ortum, hoc est, plagæ **supd oost** ad-  
junge. Mox converte globum, donec stella tangat verticalem, numeratis ergo sursum ab horizonte verticalis gradibus, invenies stellæ altitudinem fuisse graduum 35, scr. 22; & explorato situ indicis horam nocturnam 10, scr. 30, quæ quærebantur.

## XXXIX PROBLEMA.

*Horam noctis invenire per duas stellas in eodem Azimutho constitutas.*

**D**ie 26 Maji de nocte observatæ sint Amstelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ*, & clara *Vulturis*; & quærat quæ fuerit hora noctis.

Globum, locum Solis (qui est in 5 Geminorum) indicemque horarium constitue ut sæpius jam est dictum; & verte globum cum verticali hac illac, donec duæ istæ stellæ simul verticalem stringant; & ostendet index horam 1, scrup. 23, post mediam noctem.

Aut applicatis verticali stellis, vide quis gradus *Æquatoris* mediet cælum, & invenies 263 gradus, scr. 45. Ab his subtrahe ascensionem rectam Solis, quæ isto die (per 19 problema) est 63 graduum, 2 scr. & restabunt gradus 200, scrup. 43. Quibus divisus per 15, prodeunt horæ 13, scr. 33 proxime, pro tempore elapso à meridie diei prædictæ: hoc est, hora 1, scr. 23, post mediam noctem, ut ante.



vata est stella borealior in posterioribus rotis plaustrum majoris, *Dubbe* dicta; quæro exinde horam noctis, subtrahendo ascensionem rectam Solis, quæ illa die est 128 graduum, scrup. 32, ab ascensione recta stellæ gr. 160, scrup. 17, ( quæ quia major est ascensione recta Solis, arguit Solem stellam præcedere ) & remanentes gradus 31, scr. 45, dividendo per 15: prodeuntque horæ 2, scrup. 7, post mediam noctem, pro tempore desiderato.

### III. Quando Sol stellam sequitur.

Eadem stella *Dubbe*, visa est in Septentrione die 20 Septembris, & cupiens ex ea cognoscere noctis horam, deduco ascensionem rectam stellæ gr. 160, scrup. 17, ab ascensione recta Solis gr. 178, scrup. 2, ( quæ in hoc casu illam superat, ex quo patet Solem stellam sequi ) & remanentes gr. 17, scrup. 45, divido per 15, & proveniunt hora 1, scrup. 11, pro tempore ante mediam noctem: iis autem abstractis à 12, manent horæ 10, scrup. 49, à præcedenti meridie.

### N O T A.

Si contingat initium Arietis, à quo numeratio ascensionum sumit initium, incidere inter ascensiones rectas Solis & stellæ, observanda esse ea, quæ dicta sunt ante ad exemplum, & notandum problematis 26.

### XLI. P R O B L E M A.

*Quovis tempore invenire Solis stellarumque Azimuth,  
& altitudinem seu Almucantarath.*

**H**Oc problema est quasi conversum 37 & 38. Nam ut per ea ex nota altitudine & Azimutho invenitur hora; ita per hoc ex cognita hora invenitur altitudo & Azimuth, hoc pacto: Si velis scire quanta sit Solis altitudo supra horizontem, die 1 Maji, hora 9 ante meridiem; adjunge locum Solis ( qui ea die est in

II Tauri ) meridiano , indicem horæ 12 , & converte globum in orientem , donec index ostendat horam 9 ante meridiem ( aut si majorem desideres præcisionem , transeant meridianum per 22 problema , gradus æquinoctialis 45 ) eumque sic firma. Tum verticalem superimponere loco Solis , & incidet is in 60 gradum , 42 scr. horizontis , numerandum à meridie in ortum , pro Solis Azimutho ; & in ipso verticali habebit locus Solis altitudinem ab horizonte sursum numeratam , gr. 38 , scr. 41 , quæ quærebatur. In stellis fixis eadem plane est operandi ratio.

## X L I I P R O B L E M A.

*Quanam hora sit in aliis locis , quovis tempore inquirere.*

**Q**Voniam Sol motum suum diurnum circa terram absolvit 24 horis , patet apud illos qui sub meridiano nostro degunt in adverso terræ hemisphærio , mediam esse noctem , cum apud nos est medius dies , & contra. Item apud illos qui in medio , hoc est 90 gradibus longitudinis à nobis remoti habitant in ortum , meridiem esse , cum nobis est hora sexta matutina : iis vero qui totidem gradibus æquatoris sunt occidentiores , meridiem esse , cum nobis est hora sexta vespertina.

Ut autem sciatur quantum quilibet terræ locus pro se , à dato distet in horis & horarum scrupulis ; in globo terrestri locum habitationis datum adijunge meridiano , indicemque horæ duodecimæ : dein converte globum , donec alter locus substat meridiano , & ostendet index distantiam horariam inter utrumque locum quæsitam. Aut per 3 problema inquire differentiam longitudinis , & inventos gradus divide per 15 , ita ostendet quotiens differentiam temporis ut ante : locus propositus sit à tuo loco orientalis , ibi Sol tanto citius attingit meridianum ; sin occidentalis , tanto tardius.

Pro singulis horis loci tui , ut habeas tempus alterius , exempli causa , si velis scire quora sit hora in civitate

Bantam

Bantam insulæ Iavæ in India orientali, cum Amstelodami est 2 pomeridiana; Amstelodamum appone meridiano, & indicem horæ duodecimæ, ac verte globum donec Bantam meridianum attingat, ostendetque index horam 9, scrup. 12 post meridiem, pro tempore quod isto momento à meridie effluxit in Bantam.

Si ad idem momentum scire desideres quænam hora sit Limæ in Peruana regione, indice ut ante composito, advolve Limam meridiano, & ostendet is horam 7, scrup. 56 à media nocte, qualis isto tempore est in civitate proposita.

### XLIII. PROBLEMA.

*Horam nostri loci reperire Sole aut stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam supra horizontem altitudinem elevatis.*

**I**Nquire per problema 22 & 24, qua hora Sol, stella, aut aliud signum cæleste, scandat supra horizontem, aut infra eum descendat, in loco proposito. Tum per antecedens problema quære discrimen temporis inter locum dictum & tuam habitationem: quæ si ad ortum sita est, adde discrimen temporis horæ inventæ, si ad occasum, subtrahe ex ea, & habebis horam loci tui qua in alio Sol aut stella ascendit supra horizontem, aut infra eum descendit.

Vt habeas horam loci tui, quando Sol aut stella in alio certam habet altitudinem supra horizontem: quære per 24 problema quænam hora sit in loco dato, quando Sol aut stella talem obtinet altitudinem: eoque peracto, & per antecedens problema inventa differentia temporis inter duo ista loca, cætera absolve ut ante: & desiderio tuo satisfacies.



## XLIV. PROBLEMA.

*Horas diei Italicas invenire per Solem.*

**I**N his regionibus, Gallia, & alibi, intra tempus  $\nu\upsilon\chi\theta\mu\epsilon\epsilon\lambda\upsilon\delta\upsilon\nu$  numerantur bis 12 horæ, incipiendo à meridie, ac desinendo in meridie diei sequentis.

In Italia (ut & olim Athenis) in die naturali numerantur 24 horæ, incipiendo semper ab occasu Solis (sive æstate cum dies longiores sunt, sive hyeme cum breviores) per 1, 2, 3, &c. ac desinendo in occasu Solis diei sequentis, & hora 24.

Horæ istæveniuntur de die in globo per Solem triplici via, 1 per altitudinem cognitam, 2 per observatum Azimuth, 3 per radios Solis.

**I** Per altitudinem Solis; suppose exempli causa inquirendam tibi esse horam Italico modo numeratam, Amstelodami, ad diem 30 Iulii post meridiem, cum Sol 30 gradibus elevatus est supra horizontem. Globo erecto ad latitudinem civitatis Amstelodamensis; adjunge locum Solis ejus diei, qui est in 7 Leonis, horizonti occiduo, & indicem horæ duodecimæ versus austrum. Dein converte porro globum donec locus Solis in occidente obtineat 30 gradum verticalis ab horizonte sursum numeratum; & ostendet index in cyclo horario, ab hora 12 austrina initio numerandi factò, horas 20, scrup. 35, pro tempore diei in horis Italicis.

**II** Per Azimuth Solis: applicato occidenti loco Solis, indiceque horæ meridianæ duodecimæ, verticalem in observato constitue Azimutho ad occidentem aut orientem à meridiano prout observatio indicat; & converte globum donec locus Solis subsit verticali, & ostendet index in cyclo horario, horam diei Italicam, numerandam à duodecima meridiana.

**III** Per radios Solis: loco Solis occidenti advoluto ad diem observationis; indiceque applicato horæ 12; verte globum donec gradus loci Solis supra horizontem

zontem ascendat ; in oriente aut in occidente : ibi col-  
loca gnomonem sphæricum aut acum modico ceræ fir-  
matum, eumque obverte Soli, donec nullam de se pro-  
jiciat umbram in alterutrum latus , & indicabit index  
horam quæsitam, numerandam à 12 meridiana ut ante.

## XLV. PROBLEMA.

*Easdem horas Italicas de nocte investigare per stellas.*

**I**llud duplici via absolvitur, nempe aut per altitudi-  
nem stellarum, aut per earum Azimuth.

1 Per altitudinem: globo ad elevationem Poli com-  
posito, locoque Solis occidua horizonti, indice vero  
horæ 12 meridianæ applicato; converte globum do-  
nec stella proposita in ea cæli plaga tali gradui vertica-  
lis adhæreat qualem observasti; & ostendet index ho-  
ram quæsitam numerandam à 12 meridiana.

11 Per Azimuth: globo, loco Solis, indice, ut ante  
constitutis, & appposito verticali ad Azimuth observa-  
tum, verte globum donec stella subsit verticali, & o-  
stendet index in cyclo horario, horam Italicam quæsi-  
tam, numerandam ab hora meridiana duodecima.

## XLVI. PROBLEMA.

*Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.*

**N**oribergæ & in aliis Germaniæ locis numerantur  
horæ ut olim apud Chaldæos & Babylonios, ab  
ortu Solis, per 1, 2, 3, donec postero die Sol iterum  
oriatur ad horam 24. Inter harum inventionem &  
Italicarum illud saltem est discriminis, quod pro ap-  
plicando locum Solis horizonti occiduo, eundem in  
hoc casu adjungamus horizonti ortivo: tum omnibus  
modis eadem utimur praxi tam in Sole quam in stellis,  
qua usi sumus in problemate antecedente.

## XLVII. PROBLEMA.

*Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis investigare.*

**A**lius olim horarum usus fuit apud Iudæos, Græcos & veteres Romanos, quam hodie est apud nos.

Horæ nostræ tam diurnæ quam nocturnæ per totum annum æqualis semper sunt magnitudinis, nempe 24 partes diei naturalis numeratæ à meridie in meridiem: sed eorum horæ erant perpetuo inæquales. Dividebant enim diem ab ortu Solis in occasum, qualiscumque foret magnitudinis, in horas 12; ut & noctem, à Solis occalu ad ortum. Quoniam vero talis dies in omnibus regionibus ab æquatore recedentibus versus mundi polos, tam ad præcedentem quam sequentem diem inæqualis semper est; etiam horæ istæ sunt perpetuæ inæqualitatis pro ratione discriminis quod intercedit inter ipsos dies. Talium horarum fit mentio in antiquis historiis, & sacris literis apud Matthæum cap. 20, & Iohannem cap. 11, & quibusdam aliis locis.

Ad inveniendum quantitatem horæ inæqualis omnibus diebus ac noctibus anni; locum Solis ejus diei quo id cupis investigare, adjunge horizonti ortivo, ac respice quis gradus æquatoris simul stringat horizontem (hoc est, quanta sit Solis ascensio obliqua) eumque mente reserva: hinc locum Solis advolve meridiano & nota gradum Eclipticæ orientem; discrimen graduum inter duo ista æquatoris puncta, divide per 6 (quia ab ortu Solis ad meridiem sex præcise horæ inæquales absoluntur) & ostendet quotiens quot gradus æquatoris sumendi sint, aut per meridianum volvendi, pro qualibet hora diei inæquali.

*Exemplum.*

Die 30 Iulii cupio venari quantitatem horæ inæqualis



qualis in civitate Amstelodamensi. Globo ergo ad latitudinem loci disposito, adjungo locum Solis ejus diei, qui est in 7 gradu Leonis, horizonti ortivo, & invenio coascendentes gradus æquatoris 103, scrup. 33. Post applico locum Solis meridiano, & video oriri gradus æquatoris 219, scrup. 25; atque ab ortu Solis ad ap-  
 pulsum ejus ad meridianum, ascendisse supra horizon-  
 tem aut (quod idem est) pertransiisse meridianum gra-  
 dus æquatoris 115, scrup. 32. His divisus per 6, prod-  
 eunt gradus 19, & fere 19 scr. æquatoris, pro men-  
 sura horæ inæqualis, quæ æqualem excedit gradibus 4,  
 scrup. 19 fere, hoc est, scrupulis horæ æqualis 17 &  
 paulo plus: in quantum hora inæqualis isto die major  
 est æquali.

Quantum hora inæqualis de die superat æqualem,  
 tantum de nocte æquali minor est: ac proinde si 17  
 scrupula detrahantur horæ æquali, restant scrup. 43  
 horæ æqualis, pro quantitate horæ inæqualis nocturnæ  
 ad tempus propositum.

Horam diei inæqualem ut invenias per datum Azi-  
 muth, aut per notam altitudinem Solis supra horizon-  
 tem, adjuuge locum Solis supra horizontem circulo  
 verticali, in Azimutho aut altitudine de cælo observa-  
 ta. Globo ita firmato, si ante meridiem sit, vide quot  
 gradus æquatoris intercedant inter ascensionem obli-  
 quam Solis (jam ante inventam) & punctum æquatoris  
 quod tum stringit horizontem in ortu; aut si sit post  
 meridiem, quot sint æquatoris gradus inter descensio-  
 nem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens.  
 Eos divide per tot gradus quot continet quælibet hora  
 diei inæqualis, & ostendet quotiens horam inæqualem  
 quam quærebas.

*Exemplum.*

Prædicto die 30 Julii pono Amstelodami ante me-  
 ridiem observatam esse Solis altitudinem graduum 40,  
 & quærendam ex ea horam inæqualem.

Polo globi elevato pro latitudine Amstelodamensi grad. 52, scrup. 23, adjungo locum Solis (in 7 Leonis) horizonti ortivo, & invenio cum eo ascendentes gradus æquatoris 103, scrup. 33. Mox converto globum, donec locus Solis attingat 40 gradum verticalis, eumque obfirmo, & quærendo gradum æquatoris orientem, invenio 171 grad. scr. 51; ita ut antecedens æquatoris punctum quod ostendebat ascensionem Solis obliquam, supra horizontem ascenderit gradibus æquatoris 68, scrup. 18; & quia per præcedens exemplum isto die inventa est quælibet hora diei inæqualis continere gradus æquatoris 19, scrup. 19, numerando in æquatore ab horizonte sursum, inquiri quoties totidem gradus prius æquatoris punctum supra horizontem ascenderit, invenioque ter illud 19 gr. scrup. 19 permeasse, & superesse adhuc gradus 10, scr. 27, quos per regulam reduco ad minuta horæ inæqualis, hoc pacto: gradus 19, scrup. 19 æquatoris, faciunt unam horam inæqualem; quantum gradus 10, scr. 27? prodeunt scrup. 32. ut fuerit tum temporis hora inæqualis 3 scrup. 32.

Eadem operandi ratione utimur cum hora inæqualis invenienda est per Azimuth aut radios Solis, quod ex iis quæ pro inveniendis horis æqualibus problemate 35 & 36 tradidimus, satis potest intelligi.

*Aliter per numeros.*

Exempli causa, die 7 Julii cupio scire quænam sit hora inæqualis, ad horam æqualem tertiam à meridie. Per 23 problema dies artificialis tum temporis est horarum æqualium 16; quibus divisus per 12, prodit hora una æqualis, & scrup. 20, pro magnitudine horæ inæqualis. Ut ergo sciam horam diei inæqualem ad æqualem tertiam post meridiem, dico ex vulgari regula, una hora æqualis & 20 scr. dant horam inæqualem, quid dant horæ æquales 3? prodeunt horæ inæquales 2, scrup. 15; quibus additis ad horas inæquales 6 ante me-

te meridiem elapsas, proveniunt simul horæ inæquales 8 & scrupula 15.

Horæ inæquales dicuntur alias horæ *Planetarum*, quia veteres cuique Planetæ unam ex iis adscripserunt qua regeret; ea ratione, ut prima hora incipiente ab ortu Solis, is dominetur Planeta à quo dies habet suam denominationem (notum enim est dies septimanæ denominari à septem Planetis) secunda hora Planeta huic ordine proxime succedens; atque ita porro, adeo ut si quando dominationem Planetæ ad quamlibet diei ac noctis horam scire desideras, inspiciendum tantum habeas sequentem eorum ordinem; & abacum rotundum appositum.

♄ Saturnus. ♃ Iupiter. ♂ Mars. • ☉ Sol.  
♀ Venus. ☿ Mercurius. ☾ Luna.



Vt ergo scias quisnam Planeta ad datam horam dominetur; quære in abaco diem septimanæ, cui appo-



situs est Planeta regens hora diei prima: ab eo ad dextram numera in orbem, pro qualibet hora unum promovendo locum, & deduceri per horam notam ad planetam istius horæ regimini destinatum.

*Exemplum.*

Scire desidero, quisnam Planeta regat hora 10 diei Martis: incipio ergo cum 1 à Marte, cujus illo die imperium est in horam primam, cum 2 transeo ad Solem, cum 3 ad Venerem, ac desino cum 10 in Mercurio, qui est Planeta regens horam 10 diei Martis. Item: scire expeto, quis Planeta regat horam 5 nocturnam diei Lunæ, hoc est, horam 17 à præcedente exortu Solis. Incipiens ergo horam primam à Luna, & numerans circumcirca in 17, desino in Iove, quem dico esse dominum ac rectorem horæ 5 nocturnæ diei Lunæ. In aliis horis idem est processus.

XLVIII. PROBLEMA.

*Cujus loci in Sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.*

**P**RO exemplo inquiremus cuinam loco terræ Sol versetur in Zenith die 21 Maji, cum Amstelodami est hora matutina  $6\frac{1}{2}$ , seu  $5\frac{1}{2}$  ante meridiem. Amstelodamum loca sub meridiano, & indicem applica horæ 12, globumque verte in occidentem (quia ante meridiem cum sit, Sol est ab Amstelodamo orientalis) donec index pertranseat horas  $5\frac{1}{2}$ ; tum firma globum, & numera declinationem Solis ejus diei (quæ per 10 problema est quasi 21 graduum borealis) in meridiano ab æquatore ad boream; & signum ibi imprime globo terrestri, quod incidet in latitudinem borealem graduum 21, & in longitudine distabit ab Amstelodamo gradus  $82\frac{1}{2}$ , non longe ab urbe Indiæ orientalis *Suratta*; qui locus est cujus vertici Sol ad datum tempus directe incumbit.

## XLIX. PROBLEMA.

*Quo terræ loco Sol oriendo aut occidendo, nocte, dieque, attingat horizontem, explorare.*

**Q**Være primum per problema antecedens in cujus loci terræ Zenith ad datum tempus, seu diurnum, seu nocturnum versetur Sol; quo invento (exempli causa assumpto loco *Surattæ* vicino sub latitudine borea grad. 21, & tempore ante dicto) applica locum meridianum, & Polum boreum attolle pro latitudine ejus data; eritque locus undique ab horizonte quam poterit maxime remotus sub Zenith. Hoc peracto, omnes regiones per quas transit horizon, Solem quoque in horizonte habent; & qui habitant ad orientem à meridiano, vident eum ad occidentem sub horizontem descendere, qui ad occidentem, eundem ad orientem supra horizontem extolli. Qui degunt sub meridiano in Septentrione, Solem humillimum habent ad horizontem, & jam jam denuo assurgentem; at qui in meridie subsunt meridiano, habent eum supra horizontem altissimum, & jam jam rursus descensurum. Omnes ergo regiones supra horizontem exstantes, Solem quoque supra eum habent conspicuum; & contra quæcunque sub horizonte versantur, Solem sub horizonte inconspicuum habent, & sunt in tenebris noctis.

Si globum ita constitutum vertas, videbis regiones omnes circa Polum Arcticum inclusas circulo intervallo elevationis Poli 21 graduum descripto, non posse descendere sub horizontem, ac per consequens, Sole inibi assidue supra horizontem morante, diem habere continuam. Et contra, regiones circa Polum Antarcticum tali circulo inclusas, non scandere supra horizontem, ac propterea Sole perpetuo latente, habere continuam noctem.

## L. P R O B L E M A.

*Quibus locis Terræ Sol tangat horizontem oriens aut occidens,  
omni tempore per radios Solis invenire.*

**Q**Via horizon ligneus ob latitudinem quam habet, impediret radios Solis ad hoc problema necessarios, exime ei globum terrestrem, & ex filo Zenith loci tui affixo liberum suspende. Hinc duobus insuper filis meridiano alligatis apud Polum boreum & austrinum, globum ita dirige, ut meridianus verum situm septentrionis respiciat & austri; & locum habitationis tuæ meridiano subjunge: axis globi sic dispositi, parallelus erit cum axe mundi, & omnes ejus regiones respondebunt regionibus terræ. His peractis irradiet Sol globum, & cernes non sine delectatione sequentia hæc tanquam in rei veritate. I. Quo pacto fictitius terræ globus non aliter quam verus, uno hemisphærio illustretur, altero versetur in umbra & quasi tenebris. II. Omnibus regionibus in parte illustrata sitis, eo tempore esse diem, aliis in umbrosa locatis, esse noctem. III. Si in medio hemisphærii illustrati acus modico ceræ perpendiculariter superficiei globi affigatur, ita ut nullam projiciat umbram in hanc aut illam partem, sed tota à Sole illustretur; Solem isti loco directe esse in Zenith supra verticem incolarum. IV. Si linea in globo ducatur ab uno Polorum ad alterum per mediam partem illustratam, omnibus locis sub eo circulo sitis esse meridiem. Iis quoque quæ ad orientem sita sunt, tempus esse pomeridianum, quoniam Solem habent occidentalem; quæ vero ad occidentem, tempus esse ante meridianum, quia Solem habent adhuc orientalem. V. Locorum omnium quæ in confinio lucis & umbræ versantur, incolas, Solem spectare in horizonte; & eos quidem qui à circulo per medium hemisphærii illustrati ducto orientales sunt, videre occidentem; alios qui ab eodem circulo distant in oc-



in occasum, Solem cernere orientem. VI. Si lux Solis comprehendat aut excedat alterutrum Polorum, (quod fit circa Polum Arcticum Sole perambulante signa Zodiaci borealia, circa Antarcticum eodem con-  
ficiente signa australia) loca comprehensa circulo intervallo excessus lucis solaris supra Polum descripto, Solem eo tempore habere non occidentem, sed diem continuam. Et contra loca comprehensa circulo descripto intervallo distantiae lucis solaris à Polo opposito, Solem non cernere orientem, sed habere continuam noctem. VII. Si globum pendere sinas immobilem, & modicum expectes, videbis paulatim in occidente quibus locis magis magisque diescat; & contra in oriente, quibus in locis magis ac magis ingruat umbra aut nox.

## LI. PROBLEMA.

*Quot locis diversis, tam in eadem, quam discrepante longitudine, Sol eodem tempore sit aequè altus supra horizontem, invenire.*

**L**ocum oblatum cui Sol versatur in Zenith, per 48 problema adijunge meridiano, exempli causa *Surrattam* Indiae sub latitudine borea 21 graduum: eique annecte circulum verticalem. Hunc ergo si per horizontem convertas, loca omnia iisdem ejus gradibus subjecta, Solem habent in eadem altitudine supra horizontem, quia pariter à suo Zenith vident remotum. Exempli gratia, quæ sita sunt sub eo circulo quem octuagesimus Verticalis gradus circumvolutione sua describit., Solem eo tempore simul observant 80 gradus elevatum supra horizontem. Quæ vero sub circulo à septuagesimo gradu Verticalis descripto versantur, Solem simul altum vident gradibus 70. Atque ita porro de gradu in gradum, & minores Verticalis particulas.

Quoniam ergo loca omnia tam paris quam diversæ longi-

longitudinis, sub circulo (seu magno seu parvo) ex loco cui Sol est in Zenith tanquam centro descripto sita, Solem eodem tempore supra horizontem observant æque altum; notum est, in omnibus latitudinibus (1, 10, 20, 30, plurium aut pauciorum graduum) æqualiter à *Suratta* borealibus australibusve, Solem meridianum isthac die esse æque altum, ut in latitudine 20 & 22 graduum; item in latitudine graduum 15 & 27; 5 & 37, necnon & grad. 10 meridionali, & 52 boreali; hoc solum discrimine, quod loca australiora observent Solem à Zenith ad septentrionem positum, borealiora vero ad austrum.

Quod autem Sol appareat æqualiter elevatus supra horizontem in diversis latitudinibus, quæ aut alterne aut simul utrimque ab Æquatore sunt septentrionales meridionalesve; non in meridie tantum fit cum Sol est sub meridiano, sed & aliis quibuscumque diei horis.

#### *Exemplum.*

Si nosse desideres, sub qua latitudine, ad eandem longitudinem, Sol die 9 Junii, hora 9 matutina, hoc est, tribus horis ante meridiem, Sol talem habeat altitudinem, qualem observatur habere Amstelodami: adijunge eam urbem meridiano, indicemque horæ 12, & converte globum in occasum, donec index ostendat horam 3, (aut pro horis 3, volve per meridianum gradus Æquatoris 45) ac tum declinationem Solis ejus diei quæ est 21 graduum, supputa in meridiano ab Æquinoctiali versus boream, & termino numerationis imprime notam, quæ erit loco Solis; dein revolve globum donec Amstelodamum iterum substat meridiano, eumque obfirma.

His peractis applica inferiorem verticalis extremitatem ipsi puncto Orientis in horizonte, & superiorem extremitatem in meridiano tantisper deprime, donec margo ejus gradibus notatus interfecet notam ante dictam seu Solem; & ostendet extremitas verticalis superior

perior in meridiano gradus 30, scrup. 58, ab Æquatore ad boream. Quoniam vero latitudo Amstelodamensis borea est grad. 52, scrup. 23, prædictus locus in meridiano distat à Zenith Amstelodamensi gradibus 21, scr. 25. Totidem ergo gradus iterum à verticali in meridiano numera ad austrum, & incidet terminus numerationis in latitudinis gradus 9, scrup. 33, pro loco cui Sol eo tempore parem habet altitudinem supra horizontem, cum Amstelodamensi.

Potest idem aliter inveniri, hoc pacto. Circini cujusdam pedem unum impone notæ, alternm civitati Amstelodamensi versus boream; eumque post converte ad austrum sub meridiano; ac respice quem latitudinis graduum in globo ibi contingat, invenies grad. 9, scr. 33, ut ante. Bina ergo ista loca, tanquam duo Zenith seu puncta verticalia, æqualiter distant à nota prædicta quæ refert Solem; ac per consequens Sol duobus iis locis parem habet altitudinem supra horizontem.

Quoniam autem circulus verticalis, ex oriente per Solem, uti dictum est, traductus, ab illo ut proximè perpendiculariter (uti meridianus ex Polo in Æquatorem) incidit in meridianum; patet hinc, non duo tantum loca prædicta eo tempore Solem habere in eadem propinquitate ad suum Zenith; sed & omnia alia, quæ sub eodem meridiano, utrimque à circulo verticali plus minusve removentur. Verticali enim ad hunc modum latitudini grad. 30, scrup. 58 applicato, loca uno gradu ab eo borealiora aut australiora, hoc est, quæ latitudinem habent 31 grad. 58 scrup. & 29 grad. 58 scrup. Solem suo Zenith æque observant vicinum. Neque aliter agitur cum locis, quæ ad 10 gradus à verticali recedunt ad septentrionem aut meridiem, ut quæ latitudinem habent grad. 40, scrup. 58, & grad. 20, scrup. 58. Eademque ratio est eorum locorum, quæ ad 40 gradus in austrum aut boream recedunt, sub latitudine scilicet 9 grad. 2 scrup. australi, & grad. 70, scrup. 58 boreali. Hæc enim Solem sub eadem distantia à Zenith



Zenith intuentur, & per consequens æqualiter elevatum supra horizontem.

Hinc datur animadvertere, quam gravi premantur errore, qui omnibus diei horis elevationem Poli iuvnire se posse sperant per altitudinem Solis supra horizontem. Etiam si insuper constet, horam diei inventu impossibilem esse, nisi prius certo constiterit de Poli loci elevatione.

## LII. PROBLEMA.

*Planetæ in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.*

**Q**uamvis Planetæ juxta doctrinam capitis 5, libri 1, in globis exprimi ac depingi nequeunt ad tempus sat diuturnum, uti fixæ, ob rationes ibi datas; notari tamen in iis possunt ad certum momentum, aut tempus præcise determinatum. Quod ut fiat, sciendum prius in quo cæli loco quilibet eorum tali tempore versetur, & quo modo id inveniatur. Ut autem rectius illud explicemus, utemur hic istiusmodi exemplo. Pone Planetas omnes in globo locandos esse, prout se habuerunt in cælo, Amstelodami anno 1634, Januarii die 8, vesperi hora 10. Inspice Ephemerides aliquas, puta eas quæ à M. Davide Origano editæ sunt ad longitudinem civitatis Francofurtensis ad Oderam, ac nota quam habeant Planetæ longitudinem ac latitudinem ad meridiem diei propositæ, & invenies illas hujus dispositionis.

	<i>Longitudo.</i>			<i>Latitudo.</i>		
Solis	18.	24.	♌	0.	0	
Lunæ	12.	10.	♊	3.	12	S.
Saturni	17.	4.	♄	1.	46	S.
Iovis	22.	34.	♃	1.	2	M.
Martis	27.	37.	♂	2.	38	S.
Veneris	19.	12.	♀	1.	14	S.
Mercurii	2.	33.	♿	0.	6	S.

Sequen-

Sequentis vero diei 9 meridie, hujus

	<i>Longitudo.</i>		<i>Latitudo.</i>		
Solis	19 .	25 .	♌	0 .	0
Lunæ	24 .	55 .	♍	3 .	58 S.
Saturni	17 .	11 .	♄	1 .	46 S.
Jovis	22 .	28 .	♃	1 .	1 M.
Martis	27 .	52 .	♂	2 .	40 S.
Veneris	20 .	27 .	♀	1 .	11 S.
Mercurii	2 .	42 .	♿	0 .	21 S.

Quoniam vero civitas Amstelodamensis 10 circiter gradibus occidentalis est Francofurto, ad cujus longitudinem Ephemerides supputatæ sunt, notum est per 42 problema, si quando Amstelodami est hora vespertina 10, tum Francofurti esse horam 10, scrup. 40. Si ergo quæramus quænam fuerit Planetarum dispositio in cælo ad longitudinem Francofurtensem dicta die 8 Januarii, hora vespertina 10, scrup. 40, habebimus quoque eorum dispositionem Amstelodami ad horam 10 præcise. Experiemur id in Luna, ut sit tanquam typus in aliis, hoc pacto. Meridie 8 Januarii occupat Luna Francofurti in longitudine grad. 12, scrup. 10 Tauri; sequentis autem diei meridie grad. 24, scrup. 55, ejusdem signi. Differentia est 12 grad. 45 scrup. quos Luna spatio 24 horarum in longitudine percurrit. Dic ergo juxta regulam vulgarem, 24 horis promovetur Luna grad. 12, scrup. 45, quot gradibus intra horas 10, scrup. 40? invenies grad. 5, scrup. 40. Eos adde longitudini Lunæ ad diem 8 Januarii, & acquies grad. 17, scrup. 50 Tauri, pro longitudine Lunæ ad tempus propositum. Latitudo Lunæ ad diem 8 Januarii est 3 grad. 12 scrup. ad diem 9 sequentem grad. 3, scrup. 58, utraque borealis ab Ecliptica. Differentia est scrup. 46. Dic ergo rursus, 24 horis augetur Lunæ latitudo scrup. 46, quantum augetur horis 10, scrup. 40? prodibunt scrup. 20, quibus additis

additis ad gr. 3, scr. 12, (quoniam est latitudo crescens) veniunt grad. 3, scr. 32, pro latitudine Lunæ borea ad tempus datum. Eundem operandi modum sequere in omnibus aliis Planetis, & invenies prædicta die 8 Ianuarii Amstelodami vesperi hora 10 talem fuisse ipsorum in cælo situm ac constitutionem.

	<i>Longitudo.</i>			<i>Latitudo.</i>	
Solis	18 .	51 .	♄	0 .	0
Lunæ	17 .	50 .	♌	3 .	32 S.
Saturni	17 .	7 .	♄	1 .	46 S.
Iovis	22 .	32 .	♃	1 .	2 M.
Martis	27 .	43 .	♂	2 .	39 S.
Veneris	19 .	45 .	♂	1 .	13 S.
Mercurii	7 .	37 .	☿	0 .	12 S.

Vt ergo hæc ipsorum loca in globum transferas, ita eum per 33 problema colloca, ut Ecliptica conveniat cum horizonte, ejusque Polus boreus cum Zenith; & verticali Zenith affixo globum firma: Planetasque quorum latitudo est borealis, ad datum tempus hoc modo in globo designa. Inferiorem verticalis extremitatem adjunge longitudini, exempli causa, Lunæ in grad. 17, scrup. 50 Tauri, ac numera in verticali sursum grad. 3, scrup. 32 pro latitudine boreali, juxta tabulam, atque ibi notam imprime globo cælesti: ea inter fixas eundem locum referet, quem tunc occupavit Luna. Pro loco Saturni adjunge extremitatem verticalis grad. 17, scrup. 7 Sagittarii, ac numera sursum grad. 1, scrup. 46 pro latitudine boreali, ac similiter imprime globo notam quæ inter stellas fixas referet locum Saturni, ad tempus propositum. Simili modo age in Marte, Venere & Mercurio. Iovem vero qui latitudinem habet australem, ut in globo collòces, verte eum ita ut Polus Eclipticæ austrinus conveniat cum Zenith; tum verticalem ex Zenith demissum adjunge Eclipticæ in grad. 22, scrup. 32 Geminorum, & in illo sursum numera grad. 1, scrup. 2, & impressa nota habebis verum locum Iovis.

Ad



Ad extremum notam quoque imprime gradui 18, scr. 51 Capricorni pro loco Solis in Ecliptica, atque eo peracto globum denuo converte, & ad situm cæli pro data hora compone per problema 31, & siti erunt omnes Planetæ in globo inter stellas fixas plane ut in ipso cælo. Eadem operandi ratione uti licet ad datum quodvis tempus, ac facile per 32 problema in eorum cognitionem pervenire.

### L I I I. P R O B L E M A.

*Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cælestis.*

**A** Strologi qui de viribus & influentiis corporum cælestium in hæc inferiora agunt, & futura inde se prædicere posse existimant, totum cælum dividunt in duodecim partes, quas *Domos* vocant. Hæc divisio fit per sex circulos maximos transeuntes per duo puncta opposita tanquam Polos, communes nempe horizon- tis & meridiani intersectiones versus boream & austrum; præcipui ex illis sunt meridianus & horizon, qui cælum semper dividunt in 4 partes æquales: cæteri quatuor, sic indicantur per circulum positionis. Bini quadrantes æquinoctialis supra horizontem existentes dividuntur in tres partes æquales, & circulus positionis (cujus extremitates seu Poli affixi sunt duabus intersectionibus horizon- tis & meridiani) ab utraque meridia- ni parte attollitur ad puncta illius divisionis, atque hac ratione quilibet illorum cæli quadratum dividitur in tres partes, inter horizontem & meridianum, quæ simul constituunt sex domos supra horizontem existentes: partes vero ex adverso illis oppositæ sub horizonte efficiunt 6 residuas. Per hos circulos dividitur Æquino- ctialis in 12 partes æquales, Ecliptica in totidem partes inæquales. Inæqualium autem partium major habetur ratio, ac notantur seorsim, ut termini & notæ initio- rum istorum domiciliorum. Ordo & numeratio do- morum initium capit ab oriente infra horizontem

deorsum tendendo, ita ut 6 priores perpetuo sint sub horizonte, & 6 reliquæ supra eum. Præcipuæ & quarum maior est consideratio sunt quatuor. Prima, quæ dicitur *Horoscopus*, seu *signum ascendens*, initium capit ab horizonte versus orientem. Quarta, à meridiano sub horizonte in imo cæli. Septima, ab horizonte versus occidentem, & supra eum extat. Decima, à meridiano, in summo seu medio cæli. Nam si quando corpora cælestia ad illas se applicant, maiorem ostendunt vim suam & efficaciam. Duodecim hæc domicilia plerumque repræsentantur per figuram planam duodecim triangulorum, ut hic videre est.



Qua ratione domus cælestes describantur ad tempus propositum tali exemplo ponemus ob oculos. Describenda sit figura cælestis prout cælum se habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris, vesperi hora 6, sub elevatione Poli 52 grad. 50 minutorum.

Quære prius per Problema antecedens vera Planetarum loca ad datum tempus; & invenies ea prout exhibet tabella sequens, quæ deinde transfer in globum.

*Tabella*

*Tabella longitudinum & latitudinum Planetarum anno 1571,  
die 9 Decembris, vespere hora 6.*

	<i>Longitudo.</i>			<i>Latitudo.</i>		
Saturni	12.	14.	m	2.	7	S.
Iovis	16.	45.	X	1.	27	M.
Martis	29.	5.	np	1.	42	S.
Solis	27.	17.	+→	0.	0	
Veneris	26.	17.	m	0.	19	S.
Mercurii	5.	9.	+→	0.	52	S.
Lunæ	27.	18.	np	4.	0	S.

Polum boreum attolle gradibus 52, min. 50: locum Solis ( qui est in 27 grad. 17 min. Sagittarii ) adjuuge meridiano , indicemque horæ 12 meridianæ , ac verte globum, donec index ostendat horam sextam, aut (ma-  
joris certitudinis causa per Problema 26 ) pertranscant meridianum pro horis sex gradus 90 Æquinoctialis  
versus occidentem, incipiendo ab ascensione recta So-  
lis 267 graduum , 2 minutorum. Hoc peracto globum  
obfirma, circulumque positionis affige Polis suis ab oc-  
cidentalibus globi latere. Respiciens ergo ad circulorum  
situm invenies in occidentali horizontis parte gradum  
267, min. 2 Æquinoctialis, qui dicitur descensio obli-  
qua domus septimæ ; hinc numera sursum in Æquino-  
ctiali tertiam partem quadrantis comprehensi inter  
meridianum & horizontem , hoc est 30 gradus usque  
ad gradum Æquinoctialis 297, min. 2, quanta est  
descensio obliqua domus octavæ. Huc usque attolle  
circulum positionis, ac vide ubi interfecerit Eclipticam ;  
invenies grad. 14, min. 20 Aquarii, eum nota pro ini-  
tio domus octavæ. Ab hinc adhuc tertiam partem qua-  
drantis, seu 30 gradus numerando usque ad grad. 327,  
min. 2, habebis descensionem obliquam domus non-  
næ, eique imposito circulo positionis, ac notato lo-  
co ubi Eclipticam interfecat, invenies grad. 20,  
min. 10 Piscium, pro initio aut cuspide domus nonnæ.



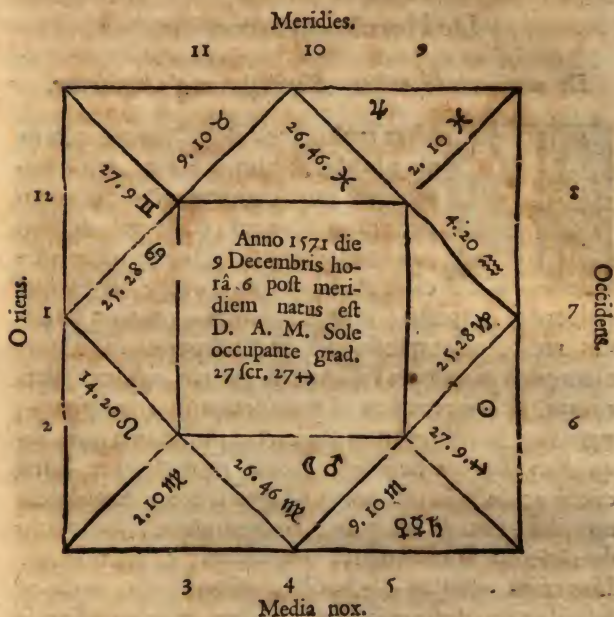
Pro initio aut cuspide decimæ domus occupat meridianum grad. 26, min. 46 piscium. Postea applica circulum positionis meridiano à parte orientis, atque inde numera in æquinoctiali tertiam partem quadrantis seu 30 grad. & habebis ascensionem obliquam undecimæ domus grad. 27, min. 2, huic applica circulum positionis, & interfecabit is Eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, pro initio undecimæ domus. Ab ascensione obliqua domus undecimæ, numera porro 30 gradus Æquinoctialis, & terminabitur numeratio in 57 grad. 2 min. pro ascensione obliqua domus duodecimæ, huic appone circulum positionis, & indicabit is in Ecliptica initium domus duodecimæ in grad. 27, min. 9 Gemini. Horizontem occupant grad. 25, min. 98 Cancri pro initio domus primæ.

Sex cæli domibus, quæ supra horizontem sunt, hoc modo repertis, notæ quoque sunt sex reliquæ infra horizontem ex signis prioribus oppositis; totus enim circulus aliquis positionis, quia maximus est, dividit Eclipticam perpetuo duobus locis oppositis in duas partes æquales. Pro initio ergo septimæ domus, inuenies in horizonte ad occidentem grad. 25, min. 28 Capricorni; pro cuspide quartæ domus sub horizonte in meridiano grad. 26, min. 46 Virginis; atque ita porro in cæteris, prout in hac tabella videre est.

Sex domus supra horizon- tem repertæ sunt hæc	{	8- 14. 20	♊	Sex reliquæ prioribus op- positæ sub ho- rizonte	{	2- 14. 20	♋
		9- 2. 10	♌			3- 2. 10	♍
		10- 26. 46	♏			4- 26. 46	♎
		11- 9. 10	♐			5- 9. 10	♏
		12- 27. 9	♑			6- 27. 9	♐
	{	1- 25. 28	♒		{	7- 25. 28	♑

Ad extremum considerans in quibus domibus reperiuntur Planetæ, inuenies Lunam & Martem occupare domum quartam; Venerem, Mercurium & Saturnum domum quintam; Solem sextam; omnes sub horizonte versantes: Iovem in nona constitutum supra horizontem.

zontem. Hæc omnia in uno schemate nota, pro ut hic sequitur; eo enim facies cæli ad tempus prædictum plenarie exhibetur.



# MEMBRVM SECVNDVM

## LIBRI SECVNDI.

### De Horologiis sciotericis.

*De necessitate & utilitate Horologiorum sciotericorum.*



Nter multiplices delectationes quæ ex usu globorum hauriri solent, haud minima est horologiorum sciotericorum per illos descriptio, & ea ipsa ingentis præterea utilitatis. Delectatione afficiuntur illi quibus volupe est in hoc pulvere se exercere; utilitas ad omnes omnino homines redit, velut quotidiana docet experientia. Quoniam enim maximam vitæ nostræ partem, opificiis, mercatura, & conventibus ad certa tempora, transigimus; ægre sane horologiorum usu carere possumus; quandoquidem illorum beneficio nobis proponuntur horæ certæ ac definita tempora, ad quæ labores & quietem nostram, tum & actiones, conventusque, sine mutuo detrimento distribuimus, ordinamus, & perficimus. Hac tanta utilitate à veteribus animadversa, varia ac subtilia excogitarunt inventa, quibus tempora horasque tam nocturnas quam diurnas discernere daretur & observare. Verum inter omnia ista nullum repertum est, quod ipsorum desiderio majori cum certitudine, & minori cum sumptu hac in parte satisfaceret, quam horologia scioterica, in superficiebus corporum immobilium descripta. Et quanquam ista variis modis tam per lineas quam per numeros, & instrumenta describi queant; non datur tamen simplicior, aut clarior, quam qui absolvitur per globos Astronomicos, quemque hic latius decrevimus explicare.



*De varietate Horologiorum solarium.*

**D**istribui solent horologia solaria in duo præcipuè genera, in *pendentia* scilicet & *fixa*. Pendentia sunt, quæ de manibus suspensa, & ad Solem aut stellas conversa, ostendunt horas diurnas ac nocturnas; eaque tabula, in quibus aut utimur pinnacidiis ad transmittendos radios Solis, aut oculari intuitu ad observandum sidus aliquod cæleste, ut sunt *Astrolabia*, *Cylindri*, *Quadrantes*, *Annuli Astronomici*, *Annuli horarii*, & similia. Fixa sunt, quæ nec suspenduntur nec moventur, sed immobilia construuntur, & per umbram styli fixi horas diurnas indicant. Ea rursus duplicia sunt, nempe quæ aut in superficiebus planis, aut in sphæricis aliove modo incurvatis excavatisque describuntur.

Omnia horologiorum genera, & quot ea modis fiant hîc describere animus mihi non est: ea enim res ingens postularet volumen; sed tantum quo modo varia in superficiebus planis depingi queant beneficio globorum. Quo ut fundamento illius materiæ bene intellecto, quilibet in Arithmetica, & Geometria exercitatus, facile capiet, non modo qua ratione illa, sed & omnia alia tam per lineas quam per numeros ex voto queat delineare.

Scioterica horologia in superficiebus planis diversa sunt, quæ nominibus suis distinguuntur, pro ratione circulorum cælestium, cum quibus eorum plana sunt parallela. Inter ea sunt *Horizontalia*, quæ ad libellam expansa, parallela sunt cum horizonte, & quorum plana directe aspiciunt Zenith.

*Verticalia directa*, quæ parallela sunt cum circulo verticali qui transit per Zenith, & puncta orientis & occidentis in horizonte: eaque rursus duplicia *Meridionalia* & *Septentrionalia*.

*Declinantia Verticalia*, quæ à meridie aut septentrione declinant versus ortum aut occasum, & parallela sunt cum circulo verticali descendente à Zenith in horizon-

tem extra puncta orientis & occidentis : ut sunt erecti parietes qui versus plagas *supdwest / supdoost / nooꝝdooft* / aut *nooꝝdwest* / magis aut minus à meridie aut septentrione recedunt.

*Reclinata & Inclinata* quælibet sunt duplicia : *Directa & Declinantia*.

*Reclinata directa* sunt , quæ velut verticalia directa respiciunt ipsum meridiem aut septentrionem , & insuper extra Zenith supina reclinant à meridie aut septentrione.

*Inclinata directa* sunt , quæ versus meridiem aut septentrionem prona annuunt , contra quam reclinata.

*Reclinata declinantia* sunt , quæ à meridie aut septentrione versus ortum aut occasum declinantia à Zenith supina propendent , qualia sunt tecta domorum versus prædictas mundi plagas , quæ quoad exteriorum sui superficiem , à meridie aut septentrione magis minusve recedunt.

*Inclinata declinantia* sunt , quæ à septentrione aut meridie versus ortum aut occasum declinant , & contra quam reclinata prona propendent : qualia sunt tecta domorum , quoad superficiem suam interiorem magis minusve à septentrione aut meridie versus alias mundi plagas recedentia.

*Æquinoctialia* horologia sunt duplicia , & describuntur in superficie parallela aut eadem cum plano æquatoris. Vnum superius ; quod respicit Polum borealem ; alterum inferius , quod australem.

*Meridiana* sunt , quorum plana ad horizontem recta sunt ut Verticalium , sed parallela cum meridiano & communia cum axe mundi , suntque duplicia : *orientalia & occidentalia*.

*Polaria* quoque duplicia sunt , & describuntur in superficiebus communibus cum axe mundi & parallelis cum circulo transeunte per utrumque Polum , & communes sectiones æquatoris & horizontis , in punctis orientis & occidentis. Quorum unum *superius* respicit partem

partem æquatoris supra horizontem existentem; alterum *inferius* partem æquatoris sub horizonte latentem.

*Sequuntur jam Problemata.*

#### L I V. P R O B L E M A.

*Verum meridiem ac septentrionem invenire.*

**S**I quando horologium solare in plano horizontali describere, aut verticale directum erigere cupimus, ante omnia necesse est, ut cognitum habeamus verum meridiem ac septentrionem, ut ad eorum situm horologium dirigamus. Id autem per globum inveniri potest variis modis, ut sequitur. **i.** Per ortum & occasum Solis. **ii.** Per ipsius Azimuth per certam altitudinem. **iii.** Per maximam remotionem à septentrione versus ortum aut occasum istarum stellarum quæ circa Polum conspicuum, à Zenith versus septentrionem, conversiones suas habent. **iv.** Per Azimuth ad datam altitudinem in alijs stellis, sicut in Sole.

*Per ortum & occasum Solis sic age.*

**I**N tabula plana & horizonti parallela describe circulum, eumque per binos diametros rectis angulis se decussantes divide in quatuor quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus; extremitates diametrorum nota vocabulis meridiei, septentrionis, orientis, & occidentis. In centro erige stylum ferreum aut æreum undiquaque ad rectos cum tabula angulos. Dein per **18** problema inquire in quo gradu horizontis Sol oriatur aut occidat ad diem quo id investigare cupis, exempli causa, Amstelodami die 25 Maji; & invenies Solem grad. 36 ab oriente versus Septentrionem oriri mane, & totidem grad. vesperi occidere ab occidente ad septentrionem. Isto igitur die Sole mane oriente tabulam paratam habens, tam diu eam converte, donec umbra styli in tantum cadat ab occidente versus



meridiem quantum Sol remouetur ab oriente versus septentrionem : linea igitur meridiei & septentrionis in tabula respondebit lineæ meridianæ in cælo.

*Per Azimuth Solis.*

Quære per 34 problema ad datam diem ex altitudine Solis ipsius Azimuth , exempli causa ; die 7 Iulii mane Sole alto 22 grad. & inuenies grad. 9, min. 2, ab oriente versus septentrionem. Isto igitur momento prædictam tabulam conuerte, donec umbra styli è regione Solis cadat in grad. 9, min. 2, ab occidente versus meridiem , & conueniet linea meridiaua tabulæ cum linea meridiaua mundi.

*Per maximam remotionem stellarum circumpolarium à meridiano.*

Sumamus loco exempli claram stellam in quadrilatero Vrsæ minoris , quam nautæ vocant **de wachter**. Globo composito ad elevationem Poli Amstelodamensem ; conuerte eum & verticalem tam prope adijunge Polo, ut stella per conuersionem globi ad maximam distantiam versus ortum , perueniat ad verticalem , ac respice quo in loco is contingat horizontem , & inuenies 24 grad. à septentrione versus orientem. Hoc peracto ; tabulam iuxta perpendiculum aliquod ita dispone , ut 24 gradus à septentrione versus ortum simul cum stylo in centro, & perpendiculo isto , conueniant in recta linea cum stella. Aut colloca dioptram in tabula è regione Azimuth stellæ 24 grad. à meridie versus occidentem , & conuerte tabulam , donec dioptra, stylus, & stella, in visu tuo constituent lineam rectam. Linea ergo meridiei & septentrionis in tabula coincidet cum linea meridiaua in cælo.

*Per Azimuth ad certam altitudinem.*

Id fit eodem modo quo in Sole , hoc tantum discrimine ; loco radiorum Solis colloca dioptram totidem gradi-

miim m.  
iiiiu iiii  
I I  
miim mi  
iiiiu iiii

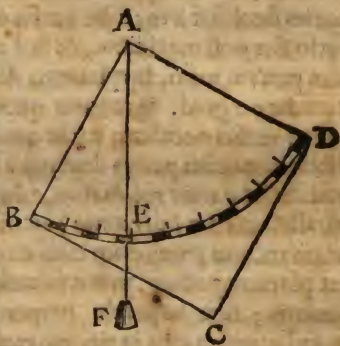
gradibus ab occidente versus meridiem aut septentrionem, quot stella reperta est consistere ab ortu versus septentrionem aut meridiem; tum conversa tabula fac ut dioptra, stylus in centro, & stella in visu tuo inter se conveniant, & respondebit linea meridiana tabulæ lineæ meridianæ mundi.

## L V. P R O B L E M A.

*Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumlibet superficierum investigare.*

**C**Um describendum est horologium in pariete non directe obverso meridiei, ante omnia sciendum, num ad perpendicularum erectus sit, an vero inclinet aut reclinet; dein quot gradibus recedat à meridie aut septentrione versus ortum aut occasum.

Vt inveniās num erectus sit, aut quantum inclinet, confice tabulam quadratam, & in ea ex angulo aliquo quadrantem in 90 gradus divisum, cum perpendicularo, prout in schemate videre est. Si paries versus horizontem inclinet, adijunge ipsi latus quadrantis AB; si reclinet, latus CD: & ostendet perpendicularum quantitatem inclinationis in arcu BE.



Vt inveniās quantum à meridie declinet, si erectus sit, aut inclinatio, reclinatiove non valde magna, infige ipsi stylum ferreum aut æreum ad angulos rectos, & expecta donec umbra styli directe ad perpendicularum deorsum tendat; quod explorare poteris per umbram ipsius perpendiculari adjuncti. Eodem momento accipe altitu-

altitudinem Solis, & ex ea per 34 problema inquire ejus Azimuth: quod quantum est, in tantum quoque paries declinat à meridie. Si autem sit tempus antemeridianum, declinatio est versus orientem; sin pomeridianum, versus occidentem.

## A L I T E R.

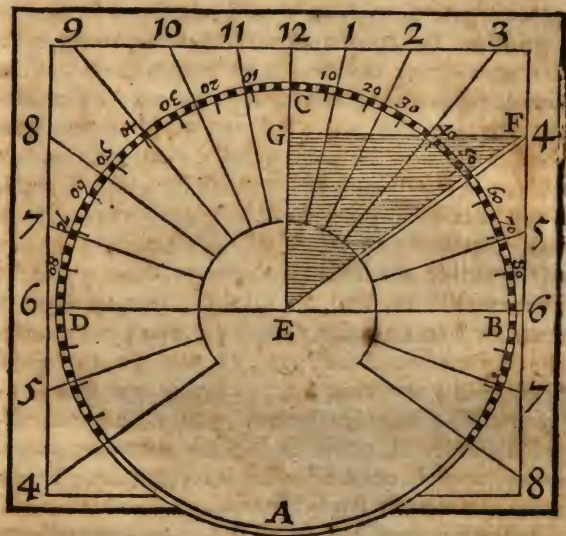
Si paries ad perpendicularum erectus sit, observa quando Sol in eadem cum illo versatur recta linea, hoc est, quando radiis suis eum stringit; eodem momento observa altitudinem Solis, & ex illa inquire ipsius Azimuth; declinatio ergo talis parietis 90 gradibus differt ab Azimutho Solis, hoc pacto. Si observatio fiat ante meridiem, & Sol consistat ad orientalem parietis partem, in quantum Azimuth Solis tunc excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat à meridie versus orientem; aut in quantum deficit à 90 grad. in tantum paries declinat à meridie versus occidentem. Si observatio fiat post meridiem, & Sol consistat ad occidentalem partem muri, in quantum Azimuth Solis hoc casu excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat ab austro versus occasum; aut in quantum deficit à 90 gradibus in tantum paries declinat à meridie versus orientem. Si sit paries reclinatus, duc in eo lineam rectam parallelam cum horizonte; aut si sit inclinatus, duc lineam rectam parallelam cum eo ad distantiam duorum aut plurium pedum, prout occasio fert, in planitie horizontis; tum suspende perpendicularum, & observa quando umbra ejus in pariete reclinato cadat in lineam prædictam horizonti parallelam; aut in inclinato in lineam ductam parallelè cum eo in plano horizontis: eodem igitur momento accipe altitudinem Solis, atque inde ejus Azimuth, declinatio ejusmodi parietis differet ab Azimutho Solis 90 grad. præcise, sicut in prædictis parietibus erectis.



## LVI. PROBLEMA.

*Horologium horizontale describere.*

**I**N plano cui horizontale horologium inscribendum est, duc circulum ad libitum magnum, ut in schema-  
te A B C D, divide eum per duos diametros ad angulos  
rectos sese decussantes, ita ut una A E C dirigatur ver-



sus meridiem & septentrionem; altera D B versus ori-  
entem & occidentem, circulumque dividant in qua-  
tuor quadrantes; quorum binos ex utraque parte lineæ  
E C, ut sunt C D & C B, divide in 90 gradus, & quem-  
libet gradum in tot partes minores, quot fieri possunt.  
Linea E C in septentrionem directæ, referet horam duo-  
decimam; E D versus occasum sextam matutinam; E B  
versus ortum sextam vespertinam.

Ad inveniendas alias horas dispone globum juxta  
elevationem Poli ejus loci in quo horologium deli-  
neandum

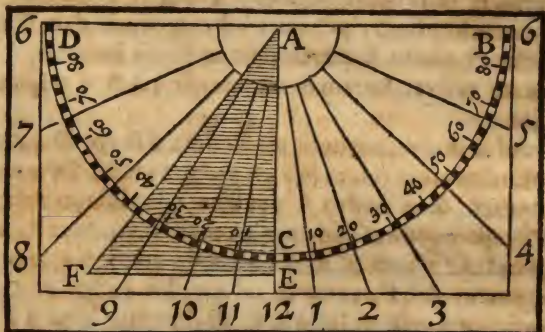
neandum est, exempli causa, Amstelodami ad altitudinem Poli  $52\frac{1}{2}$  grad. tum alterutrum colurorum ad iunge meridianum, indicemque horæ duodecimæ; hinc globum converte versus occasum, donec index ostendat horam primam post meridiem, ac respice quo in loco colurus interfecet horizontem, & invenies grad. 11, min. 59 à septentrione versus ortum: eos numera in plano tuo ex utraque parte à C versus D & B, eique notas imprime pro hora 1 post meridiem, & 11 ante meridiem. Tum porro converte globum versus occidentem, donec index ostendat horam secundam, ac vide ut supra quot gradus horizontis comprehendantur inter meridianum & colurum versus Septentrionem, & invenies 24 grad. 34 min. eos denuo numera à C versus D pro hora 2 post meridiem, & à C versus B pro hora 10 ante meridiem. Eadem operandi ratione utere pro aliis horis, & invenies inter meridianum ad boream & prædictum Colurum pro hora 3 post, & 9 ante meridiem, grad. 38, min. 23. Pro 4 post meridiem, & 8 ante, grad. 53, min. 55. Pro 5 pomeridiana, & 7 antemeridiana, grad. 71, min. 21. Pro 7 vespertina, & 5 matutina, grad. 108, min. 39. Pro 8 vespertina, & 4 matutina, gr. 126, min. 5. Hos arcus singulos numera à C versus D & B: & notas circulo imprime, ac post per eas duc lineas rectas ex centro circuli E, eæ referent lineas horarias.

Index horologii educendus est è centro circuli versus Polum parallelè cum axe mundi. Quocirca in alterutro quadrante à C versus D aut B numera elevationem Poli 52 grad. 23 min. ibi notam pone, & per eam ex centro circuli duc lineam rectam, ut E F, & ab hujus extremitate rursus aliam perpendicularem ad lineam horæ 12 E C, ut est F G, hujusmodi trigonus E F G ex ære aut alia materia confectus, & perpendiculariter erectus ad lineam E C, latere suo obliquo E F dirigetur in Polum, parallelus erit cum axe mundi, & lineas horarias obumbrando indicabit horas.

## LVII. PROBLEMA.

*Verticale sciotericum meridionale directum describere.*

**I**N data superficie describe semicirculum ut in schemate adjecto BCD, adeo ut linea DAB parallela sit horizonti: & divide eum per perpendicularem AC (quæ refert lineam horæ 12) in duos quadran-



res, & horum quemlibet in 90 gradus: tum polum in globo erige pro latitudine loci tui (quam, ut exemplo rectius mentem nostram exprimamus, assumemus grad. 52, min. 23) & Verticalem Zenith affixum inferiori extremitate adijunge horizonti in ipso puncto occidentis, & Colurorum alterutrum meridiano, indicemque horæ 12. Mox converte globum versus occasum, donec index ostendat horam 1, aut 15 grad. æquinoctialis pertransierint meridianum, ac respice ubi Colurus interfecet verticalem, inveniesque grad. 9, min. 17 à Zenith deorsum: eos numera in quadrantibus superficiæ tuæ à C versus B pro hora 1 post meridiem, & versus D pro 11 ante meridiem, & terminis numerationum imprime notas. Tum globum ulterius versus occidentem convolve, donec index ostendat horam 2, ac vide ubi Colurus verticalem secet, & offendes grad.

19, min.



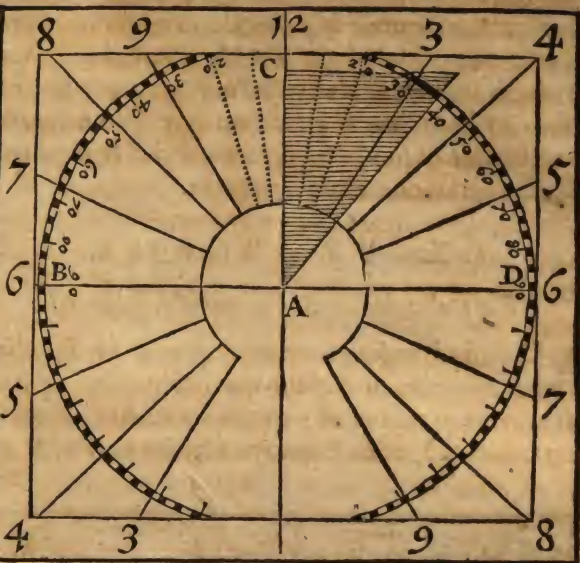
19, min. 25 à Zenith. Eos denuo numera à C versus B pro hora 2 pomeridiana, & versus D pro 10 antemeridiana, & rursus notas singulis imprime. Eodem modo procede circa alias horas, & invenies pro 3 post & 9 ante meridiem grad. 31, min. 24. Pro 4 post & 8 ante meridiem grad. 46, min. 36. Pro 5 pomeridiana & 7 antemeridiana grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antècedentes pro pomeridianis à C versus B, pro antemeridianis à C versus D, & singulis notas imprime: per quas ad extremum duc lineas rectas ex centro A, & referent eæ lineas horarias. A D autem referet horam 6 matutinam; A B 6 vespertinam.

Ad collocandum indicem numera à B aut D arcum latitudines loci tui, ut hic 52 grad. 23 min. ibi notam imprime, & ex centro A per illam educ lineam rectam A F, aliamque ex C ad angulos rectos cum linea A E usque ad A F: tum ex materia solida confice ejusmodi trigonum A E F, eumque ad angulos rectos cum superficie erige super linea A C, & dirigetur latus A F in Polum, parallelè cum axe mundi, umbræque sua horas indicabit.

### L V I I I. P R O B L E M A.

*Verticale directum septentrionale designare.*

**D**Escriptio linearum horariarum in verticalibus directis tam meridionalibus quam septentrionalibus est una & eadem, solum discrimen est in collocatione horologii. Si verticale directum meridionale convertatur versus septentrionem, & latus superius fiat inferius, continuatæ lineæ horariæ horarum 4, 5, 7, 8, ducantur per centrum versus oppositam superficiem partem, numerique permutentur, ut nempe pro 4 ponatur 8, pro 5, 7, pro 7, 5, pro 8, 4, prout in figura sequenti videre est, confectum erit horologium verticale directum septentrionale.



## LIX. PROBLEMA.

*Verticalia directā per horizontale conficere.*

In descriptione horologiorum notandum est, superficiem verticalem directam, cum horizontali, si sub eodem meridiano differant 90 grad. in latitudine, parallelam esse: & respectu cæli unam eandemque: verticalis superficies ad latitudinem borealem 52 grad. cum horizontali ad latitudinem australem grad.

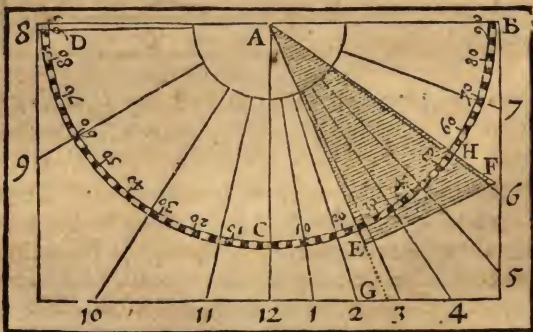
Et quoniam horizontalia horologia in iisdem latitudinibus tam versus boream quam versus Austrum ab æquinoctiali (quantum ad descriptionem linearum horarum) sibi mutuo similia sunt; sequitur si quando horizontale describitur ad latitudinem grad. 38 sine effectū latitudinis boreæ vel austrinæ: illud (quantum ad lineas horarias) simile esse verticali descripto ad latitudinem 52 grad. & similiter horizontale ad latitudinem grad. 60 simile esse verticale ad latitudinem grad.

grad. 30, atque ita porro. Ex quo præterea patet, horologium horizontale & verticale ad latitudinem grad. 45 esse unum idemque. Illud solummodo discrimen hic observandum; nempe quod numeri qui in horizontalibus ad latitudinem borealem descriptis numerandi sunt à dextra ad sinistram, invertendi sint & numerandi à sinistra versus dextram : & contra.

## LX. PROBLEMA.

*Verticalia declinantia à meridie delineare.*

**A**D describendum, exempli gratia Amstelodami, horologium in pariete qui declinat gr. 35 à meridie versus occidentem; duc in eo lineam parallelam cum horizonte, ut in schemate adjecto DAB, & ex A



centro describe semicirculum ECD, eumque divide per perpendicularem AC (quæ referet horam 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 grad. Polum in globo attolle juxta latitudinem Amstelodamensem, & Colurum adjuuge meridiano, indicemque horæ 12, atque inferiorem verticalis extremitatem (superiore Zenith affixa) applica horizonti 35 grad. ab occidente versus boream, quot gradibus paries declinat



clinat ab Austro versus occasum: tum converte globum ad occidentem, donec 15 gradus æquatoris pertransierint meridianum, aut index ostendat horam 1 post meridiem: ac deinde inquire ubinam Colurus interfecet verticalem, & invenies grad. 9, min. 52 à Zenith, eos numera in uno quadrante à C in B, & numerationis termino imprime notam, ac per eam ex A duc rectam, quæ referet horam 1 post meridiem. Tum rursus converte globum, donec alii 15 gradus æquinoctialis meridianum transeant versus occasum, aut index pervenerit ad horam 2 post meridiem, ac respice quo in loco Colurus verticalem secet, & invenies grad. 18, min. 3. Eos similiter numera à C versus B, & termino numerationis impone notam, per quam ex A ducta linea repræsentabit horam 2 pomeridianam. Eodem modo procede in aliis horis pomeridianis, & comperies Colurum interfecare verticalem à Zenith deorsum pro hora tertia in grad. 25, minut. 37; pro quarta in grad. 33, min. 27; pro quinta in grad. 42, min. 10; pro sexta in grad. 53, min. 20; & pro septima in grad. 68, min. 57. Hos arcus numera ut binos antecedentes à C versus B, & ex A duc lineas rectas per notas terminis numerationum impressas, & habebis omnes lineas horarias pomeridianas, quas hujusmodi superficies potest comprehendere. Ad inveniendas horas antemeridianas, transfer verticalem ad latus meridiani orientale, ejusque inferiorem extremitatem in horizonte tot gradibus ab oriente versus meridiem applica, quot murus declinat à meridie versus occidentem, nempe 35. Colurum denuo adjuunge meridiano, indicemque horæ 12. Tum volve globum ad Orientem, donec 15 gradus æquatoris transeant meridianum, aut index ostendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus interfecet verticalem, & habebis gradus 13 min. 12; eos numera in quadrante à C versus D, & ex A duc lineam rectam, quæ indicabit horam 11. Tum ulterius volve globum, donec alii

15 gradus æquatoris per meridianum transiverint , aut index ostendat horam 10 ante meridiem , & respice ad intersectionem Coluri & verticalis , inveniesque eam cadere in grad. 32 , min. 20 à Zenith deorsum. Sic & in aliis horis procede , inveniesque pro hora 9 grad. 58 , min. 54 ; pro 8 , grad. 88 , min. 12. Eos numeros ut in hora 11 à C versus D , & per terminos numerationum duc rectas ex A , atque ita horariæ omnes quas tale horologium capere potest , erunt descriptæ.

In tali scioterico declinante à meridie , stylus nec ad angulos rectos horæ 12 imminere debet , nec eadem altitudine super eam elevari qua in verticali directo , sed alii lineæ , & ad aliam altitudinem. Vt eam lineam (quæ substylaris dicitur) cui stylus in proxima ad superficiem appropinquatione imminet , & quantum super illam elevetur , invenias , converte globum , donec Colurus à meridiano versus meridiem horizontem interfecet in iis gradibus , qui numerant declinationem superficiæ ( 35 grad. ) versus occidentem , eumque firma ; utrimque igitur in horizonte inter Colurum & verticalem sunt gradus 90 , ac proinde illi se mutuo interfecant ad angulos rectos. Tum ad duo hæc respice , nempe quot gradus intercedant in verticali intra Zenith & Colurum ; & quot in Coluro inter verticalem & Polum ; invenies pro primo in verticali intra Zenith & Colurum grad. 23 , min. 51 , quanta est distantia inter lineam substylarem & horam 12. Numeram ergo in uno quadrante à C versus B grad. 23 , minut. 51 , & ex A per terminum numerationis duc lineam rectam A E ; ea erit substylaris , cui stylus ad angulos rectos imminere debet. Pro secundo , Coluro imprime notam ubi à verticali interfecatur , (quoniam is ut verticalis in suos gradus non est divisus) & converte globum , donec nota substat meridiano , & invenies inter eam & Polum grad. 30 pro elevatione styli. Quocirca à substylari A E numera 30 gradus versus B usque

B usque in H, & per H duc rectam ex A quæ sit AF; & aliam ad angulos rectos è substylari quæ sit EF. Trigonus igitur ut AEF erectus super lineam AE, indicabit latere suo obliquo AF horas, eritque id directum versus Polum.

Inter hujusmodi scioterica declinantia ad occasum, & alia declinantia ad ortum, hoc tantummodo est discriminis; quod illa quæ hic facienda præscribuntur, (per verticalem aut alios circulos) versus occidentem, tum perfici debeant versus orientem. Aut quod horariæ pomeridianæ (quæ hic alias numero excedunt) quæ in his cadunt ab hora 12 versus occasum, transmutentur in antemeridianas (quæ tum illas numero exsuperant) & collocentur ab hora 12 versus ortum: ac similiter horæ antemeridianæ mutentur in pomeridianas ab altera parte.

## LXI. PROBLEMA.

*Verticalia declinantia à septentrione describere.*

**D**Elineatio horariorum in superficiebus quæ pari modo aut à meridie aut à septentrione declinant, est una & eadem; discrimen tantum est, quod unum in alterum, & numeri in numeros convertantur. Exempli causa: si horologii declinantis à meridie versus occasum 35 grad. quale supra descripsimus, latus superum permutemus cum infero, idemque 35 grad. à septentrione convertamus in ortum, & horarias per centrum protrahamus ad latus oppositum, permutatis numeris, ita ut ex adverso 4 constituamus 8, ex adverso 5 ponamus 7; è regione 7, 5; atque ita porro; descriptum habebimus horologium respiciens talem mundi plagam.



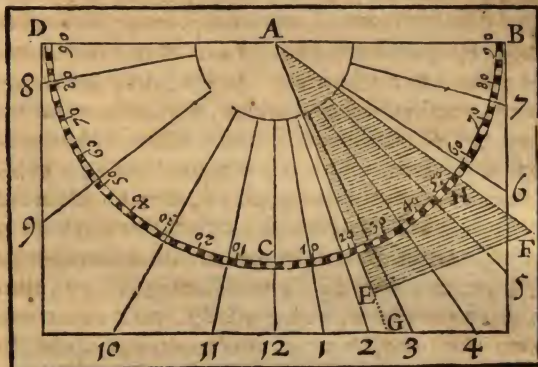
## LXII. PROBLEMA.

*Declinantia Verticalia ex horizontali deducere.*

**S**icut verticale directum & horizontale sub eodem meridiano 90 grad. inter se distantia per 59 problema parallela sunt, & sibi similia; ita quoque verticale declinans & horizontale sub eodem verticali distantia inter se 90 grad. parallela sunt, & sibi similia, præterquam in tempore. Si ergo describendum sit verticale declinans, & pro eo describatur horizontale, quod versus eandem plagam 90 grad. sub eodem verticali ab illo distet, observata temporis differentia inter utramque plagam, res eodem redibit. Exempli causa, pone describendum esse horologium verticale, quod Amstelodami à meridie declinet in occidentem grad. 30, per horizontale. Inquire primum in qua terræ plaga superficies horizontalis parallela sit cum verticali proposita, & quantum illæ differant in tempore, hoc modo: compone globum terrestrem ad latitudinem Amstelodamensem grad. 52, min. 23, & civitatem ipsam adijunge meridiano, tum numera in horizonte ad austrum, à meridiano in occasum declinationem superficiæ datam grad. 30, & termino numerationis imprime notam; ea ostendet locum, in quo superficies horizontalis parallela est cum data declinante verticali Amstelodami. Hinc revolve globum ad ortum, donec nota substat meridiano, & videbis eam ab Æquatore in austrum distare grad. 31, min. 55, atque interim gradus æquatoris 36, min. 5 (quanta est differentia longitudinis utriusque loci) pertransisse meridianum, qui per 42 problema efficiunt horas 2 min.  $24\frac{1}{3}$ , pro tempore quo Sol serius ad meridianum eo in loco pervenit, quam Amstelodami. Atque ita reperitur, horologium horizontale ad latitudinem austrinam grad. 31, min. 55 constructum, & per horas 2, min.  $24\frac{1}{3}$  in tempore anticipans, idem esse cum verticali ad latitudinem

dinem boream grad. 52, min. 23 descripto, & declinante grad. 30 à meridie in occasum.

Ad delineandum hujusmodi horologium horizontale, in superficie duc lineam horizonti parallelam, ut in schemate sequenti D A B, & ex A semicirculum D C B, quem per lineam perpendicularem A C (re-



ferentem horam 12) divide in duos quadrantes, & eorum quemlibet in 90 gradus. Hinc Polorum unum erige juxta latitudinem prædictam 31 grad. 55 min. & Colurum alterutrum subjunge meridiano; ac tum volve globum ad occidentem, donec grad. 36, min. 5 æquatoris (pro horis 2, min. 24½) transierint per meridianum, fixoque globo, vide ubi Colurus secet horizontem versus boream, & offendes grad. 21, min. 4 à septentrione versus occasum; isti loco horizontis notam impone pro hora 12, & numera in superficiei quadrante uno totidem gradus à perpendiculari A C versus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam A G, ea referet meridianum ad latitudinem austrinam grad. 31, min. 55, & in hoc casu erit substylaris linea, cui stylus imminere debet. Ad inveniendas horas antemeridianas, globo adhuc immoto, impone indicem horæ duodecimæ, & converte dein

globum ad ortum, donec 15 gradus æquatoris percurrerint meridianum, aut index ostendat horam 11, ac respice ubi Colurus interfecet horizontem, & comperies grad. 12, min. 9 ab hora 12, & à meridiano grad. 33, min. 13. Proinde numera in semicirculo versus D, à C grad. 12, min. 9, aut à substylari E A grad. 33, min. 13, (perinde enim id est) & per terminum numerationis ex centro A protrahe lineam rectam, quæ repræsentabit horam 11. Mox globum amplius etiam verte ad ortum, donec alii 15 gradus æquatoris transierint meridianum, aut index monstret horam 10, & nota intersectionem Coluri & horizontis, inveniesque à notata in horizonte hora 12, grad. 28, min. 57, à meridiano grad. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & habebis pro hora 9 intersectionem Coluri & horizontis distantem ab hora 12, grad. 52, min. 24, à meridiano grad. 73, min. 28; pro hora octava, à 12 grad. 80, min. 20, à meridiano grad. 101, min. 24. Eos numera in superficie datæ semicirculo, priores quidem à perpendiculari AC, aut posteriores à substylari AE, & per singulorum arcuum extremitates describe lineas rectas ex A; habebisque delineatas horarias antemeridianas.

Horas autem pomeridianas ut invenias, repone Colurum ut ante, ad distantiam à meridiano grad. 36, minut. 5 in æquatore, & grad. 21, min. 4 à meridiano ad occidentem in horizonte ubi erat hora 12, indicemque adijunge horæ 12 in cyclo horario. Hoc peracto, converte globum in occidentem, donec 15 grad. æquatoris transierint meridianum, aut index monstret horam 1 post meridiem; & secabit Colurus horizontem ab hora 12 versus ortum grad. 9, min. 33, à meridiano versus occasum grad. 11, min. 31; ideoque in quadrante numera aut à C hora 12 ad B grad. 9, min. 33, aut à substylari AC ad C grad. 11, min. 31, & per finem arcuum ex A duc lineam, ea referet horam 1 pomeridianam. Hinc ulterius volve globum  
ad



ad occidentem, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum iverint, aut index ostendat horam 2 post meridiem, & videbis horizontem secari à Coluro, ab hora 12, grad. 17, min. 50 in ortum, à meridiano grad. 3, min. 14 in occasum: numera igitur rursus in quadrante à C ad B grad. 17, min. 50, aut à substylari ad C grad. 3, min. 14, & ex A duc rectam pro hora secunda à meridiem. Eadem operandi ratione utere in omnibus horis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 ab hora 12, & in grad. 4, min. 44 à meridiano. Pro hora quarta, in grad. 34, minut. 16 ab hora 12, & in grad. 13, min. 12 à meridiano. Pro quinta, in grad. 44, min. 11 à 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro sexta in grad. 57, min. 2 ab hora 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro hora septima in grad. 74, min. 58, ab hora 12, & à meridiano in grad. 53, min. 54, plane versus orientem. Hos arcus ut antecedentes numera aut à C, ut priores, aut à substylari versus B, ut posteriores, & ex A describe lineas horarias, eruntque omnes illæ descriptæ quas tale horologium potest capere. Pro indice numera à linea substylari versus B aut D grad. 31, min. 55, quanta erat latitudo australis prædicta, & ex A per finem numerationis protrahe lineam rectam, ut hîc AF; aliamque ex AE ad angulos rectos, quæ sit EF; ejusmodi ergo trigonum AFE, erige perpendiculariter supra substylarem AE, & ostendet latus AF horas, eritque directum in Polum mundi.

### LXIII. PROBLEMA.

*Scioterica Reclinata aut Inclinata directâ conficere.*

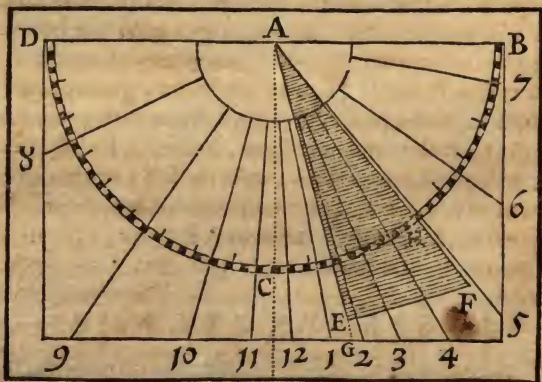
**I**Nter horologia reclinata aut inclinata directâ, & verticalia directâ, non alia est differentia, quam quæ est quoad latitudinem locorum. Quantum enim reclinatum directum retrorsum, inclinatum vero directum

antrorsum propendet, tantum abít quoad latitudinem à verticali directo. Exempli gratia: superficies meridianum respiciens ad latitudinem 50 graduum, reclinata gr. 10, non alia est, quam erecta & directa ad latitudinem graduum 60. Item ad latitudinem grad. 50, inclinata grad. 10, non differt à verticali directa ad elevationem Poli seu latitudinem grad. 40. Quocirca si per 57 problema describatur sciotericum verticale directum ad latitudinem grad. 40, idem quoque est directum reclinatum ad latitudinem 30 graduum, & directum inclinatum ad latitudinem graduum 50.

#### LXIV. PROBLEMA.

*Horologia Reclinata declinantia describere.*

SI exempli causa sciotericum tibi delineandum proponas Amstelodami in superficie à meridie in occasum, declinante grad. 24, & reclinata grad. 10; duc primo in ea lineam horizonti parallelam, ut híc D A B,



& ex A semicirculum D C B, quem divide in duos quadrantes per perpendicularem A C, eosque in 90 gradus. Deinde erige Polum globi juxta latitudinem Amstelodamensem grad. 52, min. 23, & adjuuge Co-  
lurum

lurum meridiano, indicem horæ 12, & verticalem versus boream grad. 24, à meridiano ad ortum, quanta nempe est declinatio superficiei à meridie ad occasum. Denique præpara tibi semicirculum ex ære plano aut alia materia flexili & solida, instar verticalis, eumque in gradus 180 distribue; & extremitatem unam impone horizonti ad grad. 24, ab ortu versus meridiem, alteram ad totidem gradus ab occasu versus septentrionem, medium vero ejus affige verticali in distantia 10 graduum (quanta est superficiei reclinatio) à Zenith versus horizontem & septentrionem. His ita præparatis, vide quo in loco meridianus semicirculum illum interfecet, & invenies eum distare à verticali grad. 4, minut. 25. Hos numeros in superficiei à C ad B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam; ea erit linea horæ 12. Ad habendas horas post meridiem, verte globum in occasum, donec transierint meridianum 15 gradus æquatoris, aut index monstrat horam 1 post meridiem, ac nota ubi Colurus interfecet semicirculum, inveniesque grad. 11, min. 12; hos numeros à C ad B, & duc lineam rectam ex A per finem numerationis, ea repræsentabit horam primam à meridie. Idem fac pro aliis horis pomeridianis, & secabit Colurus semicirculum à Zenith pro secunda in grad. 17, min. 25; pro tertia in grad. 23, minut. 50; pro quarta in grad. 31, min. 16; pro quinta in grad. 41, min. 5; pro sexta in grad. 55, min. 52; ac tandem pro septima in grad. 80, min. 23; hos gradus singulatim numeros in quadrante à C versus B, & ductis lineis rectis ex A habebis omnes horas pomeridianas. Ut autem invenias horas ante meridiem, Colurum de novo adjuuge meridiano, indicemque horæ 12, & globum converte ad ortum, donec 15 grad. æquatoris meridianum permeaverint, aut index ostendat horam 11, Colurus igitur secabit semicirculum ex orientali latere verticalis in grad. 3, min. 55; atque eodem modo in aliis horis procedendo, invenies Colurum secare semicir-



femicirculum pro hora decima, numerando à medio ipsius, seu à circulo verticali, in grad. 15, min. 39; pro nona in grad. 34, scrup. 23; pro octava in grad. 64, scrup. 43. Hos arcus numera à C versus D, & ex A duc rectas lineas, habebisque horas omnes antemeridianas; eruntque hoc pacto omnes horariæ descriptæ quæ in talem superficiem possunt cadere.

Vt scias quo in loco & quanta altitudine stylus supra ejusmodi superficiem sit erigendus; maneat semicirculus æreus ut ante dictum, & converte verticalem ad alterum globi latus, ita ut inferior ejus extremitas in horizonte removeatur à meridie in occasum grad. 24, quanta est superficiiei declinatio. Mox volve globum donec Colurus verticalem intersecet 10 gradibus supra horizontem quanta est superficiiei reclinatio; sic firmato globo intersecabit Colurus semicirculum ad angulos rectos. Hoc facto duo notabis, nempe primo, quot gradus in semicirculo inveniantur inter medium ipsius & Colurum; secundo, quot gradus in Coluro intercedant inter semicirculum & Polum; reperiesque pro primo grad. 15, scrup. 48; sed si Colurus in suos gradus distributus non sit, loco intersectionis imprimes notam, & converso globo suppones Colurum meridiano, & invenies pro secundo inter notam illam & Polum grad. 24, scrup. 18. Priorem numerum grad. 15, scrup. 48, numera à perpendiculari AC versus B, & per terminum numerationis ex A traduc lineam rectam pro substylari, ut AE; posteriorem grad. 24, scrup. 18, supputa à substylari versus B usque in H, & per H duc lineam rectam ex A quæ sit AF, aliamque normalem ex A F ut EF; talis ergo trigonus AEF, erectus ad angulos rectos super substylarem AE, latere suo obliquo AF directus erit ad Polum, & lineas horarias umbra istius lateris indicabit.

Modus inveniendi horarias in superficie reclinata declinante versus ortum, à priori non differt. Sed pro  
eo



& semicirculum (ut ante diximus) in horizonte una extremitate compone ad distantiam 30 grad. ab oriente ad septentrionem, altera ad distantiam totidem graduum ab occidente ad meridiem, & medietate ejus in verticali ad distantiam à Zenith deorsum versus austrum grad. 20, quanta est data inclinatio. Indicabit is hoc pacto circulum cælestem, cui superficies parietis dati est parallela. His peractis, meridianus secabit semicirculum in grad. 11, scrup. 10, à medio ejus versus occidentem; eos numera in pariete à perpendiculari AC ad B, & duc lineam rectam ex A per terminum numerationis, quæ erit linea horæ 12. Ad inveniendas horas cæteras, verte globum ad ortum pro antemeridianis, ad occasum pro pomeridianis, donec pro singulis 15 gradus æquatoris pertransiverint meridianam; ac respice ubi Colurus semicirculum identidem interfecet; inveniesque versus orientem pro hora undecima sectionem cadere in grad. 2, scrup. 41; pro decima in grad. 15, scrup. 6; pro nona in grad. 26, scrup. 47; pro octava in grad. 38, scrup. 22; pro septima in grad. 50, scrup. 28; pro sexta in grad. 63, scrup. 53; pro quinta in grad. 79, scrup. 1. Versus occidentem pro hora prima post meridiem in grad. 27, scrup. 2; pro secunda in grad. 45, scrup. 1; pro tertia in grad. 64, scrup. 22; pro quarta in grad. 83, scr. 38. Omnes illos arcus numera pro horis antemeridianis à C versus D, pro pomeridianis à C versus B; & per singulorum terminos traduc ex A lineas rectas, eruntque horariæ omnes juxta schema appositum depictæ, quæcunque incidere possunt in superficiem propositam. Ad inveniendum locum styli, ejusque elevationem; semicirculum in eodem retine situ, & verticalem ab altéro globi latere, inferiori extremitate colloca in grad. horizontis 30, (quanta est declinatio) à septentrione ad occasum: tum verte globum donec Colurus verticalem interfecet 20 gradibus (quanta est inclinatio:) supra horizontem, eumque obfirma. Intersecabit



bit ergo Colurus semicirculum ad angulos rectos. Tum ut in præcedenti problemate duo hæc inquire: primo quot gradus semicirculi cadant inter medium ipsius & Colurum; secundo quot sint gradus Coluri intra semicirculum & Polum; inveniesque pro primo grad. 28, scrup. 26, quos numera à C versus D, & ex A duc lineam rectam AG pro substylari: pro secundo grad. 50, scrup. 9; eos numera à linea AG versus B in H, & ex A per H duc lineam AF, aliamque ex F, quæ normaliter incidat ipsi AG, sitque FE. Talis ergo trigonus AEF normaliter erectus ad substylarem AE, latere obliquo AF (ut in præcedenti) dirigetur in Polum, eodemque indicabit horas beneficio umbræ.

## LXVI. PROBLEMA.

*Scioterica reclinata & inclinata declinantia septentrionalia delineare.*

**Q**uemadmodum scioterica verticalia declinantia à meridie in ortum aut occasum per 6 problema inversa, fiunt verticalia declinantia in occasum aut in ortum à septentrione; ita etiam declinantia reclinata aut inclinata. Exempli causa: horologium constructum per 64 problema ad declinationem 24 grad. ab austro in occasum, & reclinationem grad. 10; si inversum ita constituatur, ut 24 grad. declinet à septentrione in ortum, & versus horizontem loco reclinationis, 10 grad. inclinet; horariæ item (per 61 problema) per centrum producantur versus latus oppositum, numerique permutentur, erit septentrionale inclinatum declinans, quale erat construendum. Eodem modo, si horologium per 65 problema constructum ad declinationem 30 grad. ab austro in ortum, & inclinationem grad. 20; convertatur, ita ut in cælo declinet grad. 30, à septentrione in occasum, & reclinet grad. 20; lineæque horariæ per centrum producantur numeris permutatis; erit sciotericum ad istam mundi plagam, uti decebat, erectum.

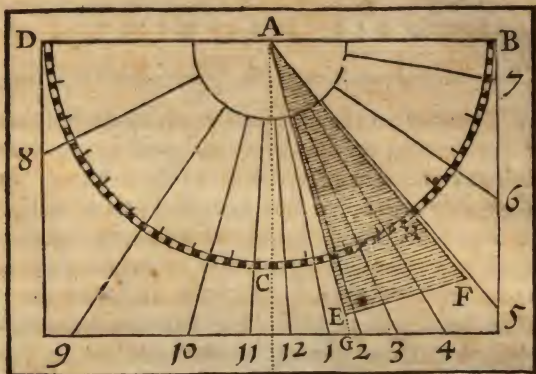
## LXVII. PROBLEMA.

*Scioterica declinantia reclinata per horizontale describere.*

**H**orologia verticalia & horizontalia sub eodem verticali 90 grad. distantia, per 62 problema inter se convenire, præterquam in tempore, non tantum de verticalibus directis ibi descriptis intelligendum, verum etiam de omnivariis declinantibus, tam reclinatis quam inclinatis. Ut autem invenias ubi locorum superficies declinans reclinata, exempli loco quæ Amstelodami 24 grad. declinet à meridie in occidentem, & 10 grad. reclinata sit juxta problema 64, horizontali similis evadat, hoc modo procede. Globo, ut sæpius dictum, composito, & Coluro adjuncto meridiano; verticalem in horizonte loca 24 grad. (quanta est declinatio) à meridie in occasum, & in eo sursum numera grad. 10, quanta est reclinatio, & ad terminum numerationis imprime globo notam pro loco quæsito: tum globo converso adjunge notam meridiano, & videbis eam cadere in latitudinem austrinam grad. 24, scrup. 18, & occidentaliorem esse (ex transitu æquatoris per meridianum) grad. 26, scrup. 4, quæ faciunt horam unam, scrup.  $44\frac{1}{3}$ , quibus Sol serius ad eum meridianum pervenit, quam ad Amstelodamensem.

Describe igitur (per 62 problema) horologium horizontale, quod in tempore anticipet hora 1, scr.  $44\frac{1}{3}$ ; & invenies, Colurum versus septentrionem interfecare horizontem, pro hora duodecima in grad. 11, min. 23; pro prima post meridiem in grad. 4, scrup. 36; pro undecima ante meridiem in grad. 19, scrup. 43; pro decima in grad. 31, min. 27; pro nona in grad. 50, scrup. 11; pro octava in grad. 80, min. 31 à meridiano ad occidentem. Pro aliis horis pomeridianis, nempe secunda, in grad. 1, min. 37; pro tertia in grad. 8, min. 2; pro quarta in grad. 15, scrup. 28; pro quinta in

in grad. 25, scrup. 17; pro sexta in grad. 40, scrup. 4;  
pro septima in grad. 64, scrup. 35; à meridiano ad  
orientem. Priorem arcum in figura adjecta numera à  
linea A E G ( quæ refert meridianum, aut lineam horæ  
12 in latitudine australi prædicta ) versus D, alios ver-



fus B ; & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas, eruntque consummatæ omnes horariæ. Numerata præterea à linea AE grad. 24, scilicet 18, quanta est latitudo austrina prædicta, usque in H, & ex A duc per H lineam AF, aliamque ex F normaliter ad AE ; ejusmodi trigonum AFE erige super AE ad angulos rectos cum superficie, eritque latus obliquum AF loco styli. Quoniam vero in omnibus reclinatis declinantibus linea horæ 12 perpendicularis esse nequit, sed in orientem convertenda est pro declinantibus ad occasum ; in occidentem pro declinantibus ad ortum ; quære quantum ea in hoc exemplo removeri debeat ad ortum, hoc pacto. Equatorem attolle supra horizontem grad. 24, quanta est declinatio superficie, & verticalem Zenith affixum in horizonte inferiori sua extremitate adijunge grad. 10 ab ortu aut occasu ad austrum, quanta nempe est inclinatio, & respice quot gradus verticalis intercedant intra horizontem &

K

æqua-



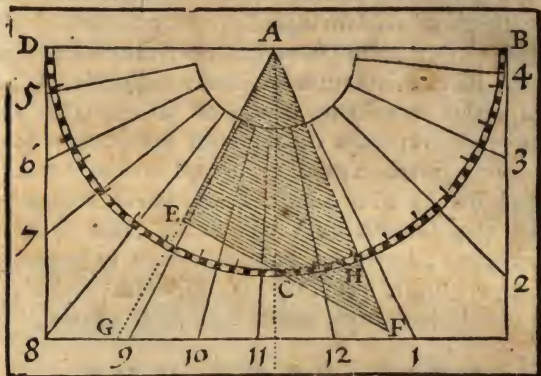
æquatorem, inueniesque gr. 4, min. 25. Hos numera ab hora 12 ad occidentem, & ex A duc lineam AC; tum conuertere superficiem, ita ut AE sit erecta ad perpendiculum, eruntque horariæ dispositæ ut oportet, & stylus AF respiciet Polum, umbraque sua indicabit horas.

### LXVIII. PROBLEMA.

*Scioterica Declinantiâ inclinata per horizontale describere.*

**V**T scias quo in loco terræ superficies Amstelodami declinans à meridie in ortum grad. 30, & ad horizontem inclinata grad. 20 (ut in problemate 62) horizontali similis sit; Polum erige juxta altitudinem debitam, & Colurum applica meridiano. Sed quoniam Zenith loci inquirendi, à meridie in ortum cadit sub horizontem, verticalem è regione declinationis, in horizonte colloca 30 grad. à septentrione in occasum, in eoque numerans grad. 20 æquales declinationi, imprime globo notam; atque ita inveneris locum differentem in longitudine grad. 180, in tantum borealem, in quantum quæsitus est ab æquatore australis. Proinde conuertere globum in occidentem, donec nota meridianum transeat versus septentrionem, redeatque ad eum versus meridiem, ac tum duo hæc conspectui tuo se offerent. Primo, notam in meridiano esse 50 grad. 9 min. ab æquatore borealem, quod indicat locum in tantum esse australem: secundo, in conversione globi gradus æquatoris 227, scrup. 9 pertransiisse meridianum; à quibus si subducatur semicirculus grad. 180, manere gradus 47, scrup. 9 pro differentia longitudinis, qui faciunt horas 3, scrup.  $8\frac{1}{2}$ , quibus Sol ibidem citius ad meridianum pervenit quam Amstelodami. Describe ergo sciotericum horizontale per 62 problema, ad latitudinem australem grad. 50, scrup. 9, quod justo serius indicet horis 3, scrup.  $8\frac{1}{2}$ ; inueniesque Colurum horizontem intersecare versus boream, à meridiano in ortum pro hora 12, in grad. 39, scrup. 36; pro

pro hora prima post meridiem in grad. 55, min. 28 ;  
pro secunda in grad. 73, scrup. 27 ; pro tertia in grad.  
92, scrup. 48 ; pro quarta in grad. 111, scrup. 54 ; pro  
undecima ante meridiem in grad. 25, scrup. 45 ; pro



decima in grad. 13, scrup. 20 ; pro nona in grad. 1,  
scrup. 39 à meridiano occasum versus. Pro octava in  
grad. 9, scrup. 56 ; pro septima in grad. 22, scrup. 2 ;  
pro sexta in grad. 35, min. 27 ; pro quinta in grad. 50  
min. 41, à meridiano versus ortum. Inter hos arcus,  
omnes illos qui à meridiano in ortum tendunt, numera  
à linea A E G (quæ meridianum seu lineam horæ 12  
refert ad latitudinem loci prædicti, & in horologio  
substylarem) versus B; cæteros versus D ; & per ter-  
minos singulorum duc lineas rectas ex A, & perfectæ e-  
runt horariæ omnes quæ cadere possent in talem super-  
ficiem. Insuper duc lineam rectam distantem à substy-  
lari A E B, arcuatitudinis austrinæ inventæ gr. 50, scr.  
9, quæ sit A F: aliamque ex F perpendicularem ad  
A G, quæ sit F E, & trigonum A F E erige perpendi-  
culariter ad substylarem: indicabit is latere suo obliquo  
A F horas in superficie descriptas, ut postulabatur.

In declinantibus inclinatis, contra quam in reclina-  
tis, iis quidem quorum declinatio est ad occidentem,

lineæ horæ 12 semper extra lineam perpendicularem cadunt ad occasum; quorum vero declinatio est ad ortum, lineæ horæ duodecimæ cadunt à perpendiculari similiter ad ortum. Ut inuenias quot gradibus ea in hoc horologio distare debeat à perpendiculari in ortum; æquatorem ad austrum supra horizontem attolle gr. 30, quanta est declinatio; & verticalem Zenith affixum inferiori sua extremitate in horizonte colloca 20 gr. ab ortu versus meridiem, quanta est inclinatio; ac vide quot gradus verticalis cadant inter horizontem & æquatorem, inuenies grad. 11, scrup. 10. eos numera à linea horæ 12 ad occasum, & duc lineam rectam per finem numerationis ex A, quæ sit AC; tum conuerte superficiem, donec AC perpendicularis sit horizonti, eruntque horariæ prout oportet dispositæ; stylus AF respiciet Polum, atque umbra sua indicabit horas.

## LXIX. PROBLEMA.

*Æquinoctialia Scioterica describere.*

**A**D describendas horas in planis æquatori parallelis, quæ una sui superficie Polum boreum respiciunt, altera austrinum; Polorum unum colloca in Zenith, ut æquator coincidat cum horizonte adinstar sphæræ parallelæ, & Colurum adijunge meridiano. Conuerso itaque globo apparet, quoties pro quaque hora 15 gradus æquatoris transeunt per meridianum, toties quoque Colurum pari mensura 15 graduum interfecare horizontem. In tabula igitur proposita, describe ex utraque parte circulos, ut in figura adjecta BCDE; eos divide in 24 partes æquales, & ex centris per illas divisiones duc lineas rectas, stylosque in medio erige undiquaque ad perpendiculum à planis tabulæ superficiebus, habebisque horologia perfecta. Talia autem, si sub Polis parallela constituentur cum horizonte, sub æquatore, lineis suis directe versus Zenith, aut in sphæra obliqua intermedio loco, eo pacto,

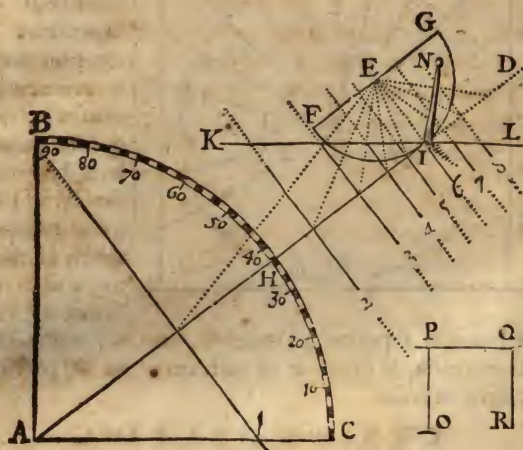
ut



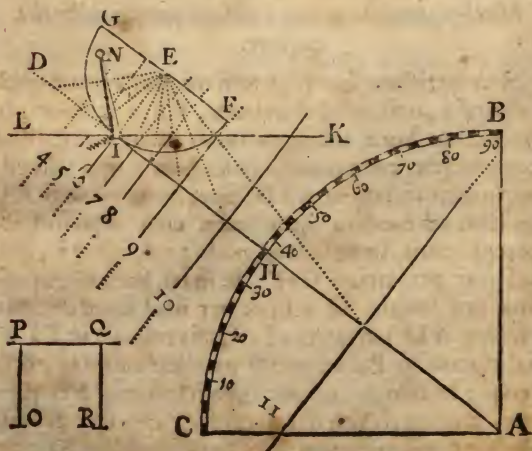


150 DE VSV GLOBORVM  
 vide in 12 partes æquales. Tum ex E per divisionum  
 notas educ lineas rectas usque in æquinoctialem AID,

*Meridia-  
 num oc-  
 cidenta-  
 le.*



*Meridia-  
 num o-  
 rientale.*



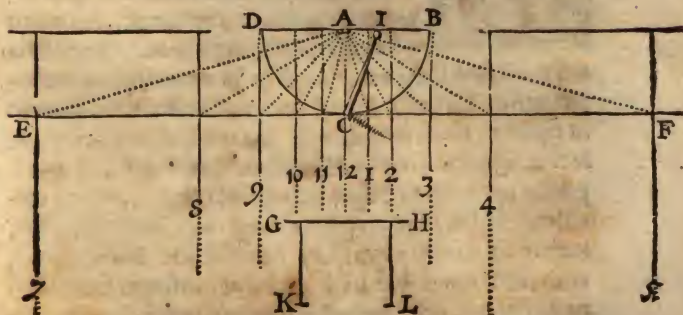
& per cuncta contractum alias ad angulos rectos per  
 AID, eruntque illæ horariæ quæsitæ. In orientalibus  
 nume-

numerantur horæ antemeridianæ deorsum 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; in occidentalibus pomeridianæ sursum 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Longitudo styli æqualis esse debet semidiametro circuli IE. Eum in puncto I erige ad angulos rectos cum superficie, & indicabit umbra apicis horas. Aut confice indicem instar PQ pro lubitu longum super binos stylos OP & QR, ejusdem longitudinis cum EI. Eos erige super lineam EI ad parem utrimque distantiam ab I, ita ut stylus decussset angulis rectis æquatorem, tam parallelus cum axe mundi quam cum horariis; & indicabit umbra ejus horas plane ut in aliis horologiis.

## LXXI. PROBLEMA.

*Horologia Polaria describere.*

**D**Escriptio linearum horariarum in Polaribus scio-  
tericis, plane eadem est cum ea quæ observatur  
in meridianis. Nam ut illæ sitæ sunt ad æquatorem in  
oriente aut in occidente, ita hæ in meridie, parallelæ  
quoque cum axe mundi. Discrimen tantum est in tem-  
pore, & quod hæ non oblique, ut in meridianis, dispo-  
nantur; sed directe secundum ductum horizontis, vel-  
ut in adjecta figura videre est. In qua EF est æqui-



noctialis parallelus cum horizonte; perpendicularis  
CA eum interfecans ad angulos rectos in C, hora 12;  
K 4 in ea

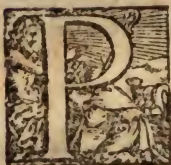


in ea ex A describitur semicirculus D C B divisus in 12 partes æquales, & per divisiones ex A ducuntur obscuræ lineæ usque ad æquatorem: per puncta vero contactuum horaræ ad æquatorem rectæ, & inter se parallelæ. Stylus ut in aliis, ad longitudinem CA constituitur ex centro C perpendiculariter ad planum horologii, ejusque extremitas umbra sua indicat horas. Aut index GH erigitur super duos stylos HL & GK, longitudine pares cum CA, & utrimque ad eandem distantiam à centro C remotos; ita ut is decussset æquatorem & parallelus sit cum axe mundi; umbraque sua horas ostendat, ut in omnibus aliis.

## MEMBRVM TERTIVM

### LIBRI SECVNDI.

#### DE LOXODROMIIS NAVTICIS, carumque usu in re navali.



Riusquam ad problemata deveniamus, paucula hæc, majoris claritudinis ergo, præmittemus.

Inter itinera terrestria & ea quæ navigiis in mari conficiuntur, magnum admodum est discrimen. Terrestria enim ab uno loco ad alium directe omnia absolvi concipiuntur, secundum ductum circulorum maximorum in sphæra, ita ut meridianos omnes quibus occurrunt, secent angulis diversis. Maritimorum vero quæ navigando perficiuntur, quædam directa sunt, quædam circularia; sed maximam partem incurvata instar helicum, secundum ductum pyxidum nauticarum. Directa sunt, cum navigamus versus boream aut austrum secundum meridianos, & versus orientem aut occidentem sub æquatore; Circularia, cum tendimus navi in ortum aut occasum, extra æquatorem sub aliquo parallelo, secan-

tes omnes meridianos ad angulos rectos; Curva vero & inflexa, cum omnes alias sequimur loxodromias per quas ab æquatore recedentes (in boream sive in austrum) alterutri Polorum magis magisque appropinquamus. Id fit quoniam naves juxta indicium acus magneticæ (quæ ob vim à magnete sibi impressam, semper vertitur ad septentrionem) ad certam loxodromiam directæ, extra meridiem, septentrionem, orientem aut occidentem, curvas describunt lineas, quæ meridianos omnes quotquot ipsis continuo occurrunt, intersecant iisdem semper angulis obliquis. Hujusmodi navium cursus, in discrimen rectorum qui fiunt sub meridianis, æquatore aut parallelis, vocamus *Loxodromias*; suntque omnes octuplices; in quadrante enim horizontis qui est inter septentrionem & orientem, proximam septentrioni dictamque nautis **noord ten oosten**/ vocamus primam; **noordnoordooft**/ secundam; **noordooft ten noorden**/ tertiam; atque ita porro usque ad octavam, quæ in orientem tendit, semperque circulus est æquatori parallelus. Par ratio numeri & nominum est in reliquis tribus pyxidis nauticæ quadrantibus.

Qui proprietates & affectiones loxodromiarum, ut & modum delineandi eas in globo terrestri, penitus nosse desiderat; adeat scripta *Petri Nonii*, *Eduardi Wrighti*, & imprimis *Simonis Stevini* in quarto libro Geographiæ. Nobis tantummodo propositum est breviter hîc declarare, quis sit earum usus in re nautica per globum terrestrem.

## LXXII. PROBLEMA.

*Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & distantiam eorum invenire.*

**P**RO exemplo sit *Caput S. Vincentii* in extremitate Hispaniæ, & insula *S. Mariæ Flandricarum* una, quæ loca latitudinem eandem habent 37 graduum, & differen-

ferentiam longitudinis grad.  $15\frac{1}{2}$ ; & inveniēda sit eorum loxodromia & distantia.

Quandoquidem binæ latitudines inter se pares sunt, per regulam vulgatam loxodromia octava, hoc est, quæ in orientem & occidentem tendit, illorum loxodromia est, quam quærebaramus.

Quod attinet ad distantiam, aperi circinum ad tam parvum intervallum, ut linea directæ ejus pedibus intercepta nullum sensibile discrimen habeat à curvatura lineæ mensurandæ, nempe ad 10, 20, plus minus, milliaria, prout loxodromiæ propositæ incurvatio postulare videbitur: (paralleli enim omnes & loxodromiæ, magis incurvantur versus Polum quam circa æquatorem) ut in nostro exemplo ad milliaria 10 Germanica: ac vide quot ea vicibus habeatur in loxodromia æquatori parallela à promontorio S. Vincentii ad insulam D. Mariæ; inveniesque vices  $18\frac{1}{5}$ . Multiplica ergo  $18\frac{1}{5}$  per 10 milliaria, & habebis distantiam locorum quæsitam milliarium Germanicorum 181.

### LXXIII. PROBLEMA.

*Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.*

**D**etur distantia inter promontorium S. Vincentii & insulam S. Mariæ milliarium 181 $\frac{1}{2}$ , cum latitudine utriusque 37 graduum; & inveniēda sit istorum locorum loxodromia, cum differentia longitudinis.

Quoniam utriusque loci latitudo eadem est, per notam causam, ut in antecedente problemate, loxodromia quæsitæ est octava, nempe quæ tendit ad orientem & occidentem.

Pro differentia longitudinis, primo unum, deinde alterum locum applica meridiano, & vide quot gradus æquatoris interea meridianum percurrant, inveniesque grad. 15, min. 10; tanta est longitudinis locorum istorum differentia.

LXXIV.



## LXXIV. PROBLEMA.

*Cognita loxodromia & latitudine duorum locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam invenire.*

**D**Entur latitudines insulæ *de Sal* ( inter eas quæ sunt circa promontorium Viride) grad.  $16\frac{1}{4}$ , & extremi Angliæ promontorii ad austrum *Lezart* gr. 50; cum loxodromia quæ est secunda *nooꝝdnooꝝdooꝝst/ & zupb- zupbwest /* & invenienda sit differentia longitudinis horum locorum, una cum distantia interjecta.

In globo terrestri, quære loxodromiam datam, eamque sub latitudine insulæ *de Sal* grad.  $16\frac{1}{4}$  adjuuge meridiano, & nota gradum æquatoris à meridiano abscissum. Mox converte globum in occidentem (quia *Lezart* est magis ad orientem) donec eadem loxodromia meridianum interfecet sub latitudine grad. 50, quælis est *Lezart*; ac tum vide quis gradus æquatoris sublit meridiano, & nota arcum inter primam & secundam sectionem interceptum, numerabis in eo grad. 16, minut. 58, pro differentia longitudinis utriusque loci quam quærebas.

Ad habendam distantiam, aperi circinum, donec linea recta pedibus ejus intercepta sit 20 plus minus milliarium, parum dissidens à curvitate loxodromiæ datæ. Eam transfer continuo mensurando loxodromiam à gradu latitudinis  $16\frac{1}{4}$  usque ad latitudinem grad. 50, & invenies mensuram istam vigesies septies præcise contineri in locorum distantia. Multiplicatis ergo 20 milliaribus per 27, habebis distantiam quæsitam milliarium 540.

## LXXV. PROBLEMA.

*Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam & distantiam.*

**E**Xempli loco, detur latitudo *Lezart* extremi Angliæ promontorii austrini grad. 50, & orientalis lateris

ris insulæ *S. Mariæ* grad. 37, cum differentia longitudinis utriusque loci grad. 18, min. 2, atque invenienda sit loxodromia eorum & distantia.

Si per ista loca in globo terrestri forte fortuna transiret loxodromia, notum est eam fore quæsitam; sed quia raro id contingere solet, sumemus per ipsa loxodromiam non tendere. Hoc igitur modo procede. Volve globum, donec loxodromia aliqua (quam putas veræ esse proximam) meridianum intersecet ad latitudinem loci occidentalioris, puta insulæ *S. Mariæ* 37 gr. Mox converte eum in occidentem (quia alter locus est orientalis) donec grad. 18, min. 2 æquatoris, hoc est, differentia longitudinum, pertransierit meridianum. Si ergo assumpta loxodromia meridianum intersecet ad latitudinem *Lezart* loci secundi; erit ea quam quærebas. Sin minus, assume aliam, borealiorem aut orientaliorem, prout rem videbis postulare, & cum ea procede, ut ante, idque tam sæpe, donec quæsitam aut quæsitæ proximam loxodromiam obtineas, quam in hoc exemplo invenies esse quartam à meridiano, distantiam **noordooft**.

Post distantia locorum, circino inquire in loxodromia quarta milliaria interjecta inter utramque latitudinem, ut ante, & invenies eam continere milliaria 275.

## LXXVI. PROBLEMA.

*Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire, & differentiam longitudinis.*

**L**ocus occidentalior sit insula *D. Mariæ* sub latitudine grad. 37, orientalis angulus *Lezart* ad latitudinem 50 grad. distentque inter se milliariis Germanicis 275: invenienda est ipsorum loxodromia, & differentia longitudinis inter utrumque.

Ad inveniendam loxodromiam, elige (ut in antecedente problemate) aliquam ipsi ex conjectura tua proximam, eamque adijunge meridiano ad latitudinem insulæ

fulæ *S. Mariæ*, & loco intersectionis imprime notam. Tum inde secundum ductum loxodromiæ circino metire, juxta modum 72 problematis, 275 milliaria, quanta est dictorum locorum distantia; & termino dimensionis impone notam, eamque applica meridiano. Quod si illa incidat in latitudinem *Lezart* grad. 50, electa loxodromia est illa quam quærebas, si vero incidat in latitudinem minorem, eligenda est loxodromia borealior; si in majorem, assumenda est orientalis, & cum ea similis instituenda operatio, usque dum aliquam adipiscaris, quæ deducat numerum milliarium ad datam latitudinem quam proxime; qualis in hoc casu erit loxodromia quarta, nempe **noordooft**. Pro differentia longitudinis, age ut in problemate LXXIV, & invenies in hoc exemplo grad. 18, scrup. 2.

## LXXVII. PROBLEMA.

*Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem invenire, & distantiam.*

**S**Int duo loca, ut ante, insula *S. Mariæ* & *Lezart*, in loxodromia quarta **zuydwest** & **noordooft**; differentia longitudinis grad. 18, scrup. 2; latitudo *S. Mariæ* grad. 37. Quærenda est latitudo *Lezart* ignota, & distantia inter utrumque locum.

Primo ad inveniendam latitudinem *Lezart* loci secundi; quoniam loxodromia data est quarta **noordooft**/ notam imprime tali loxodromiæ in globo terrestri ad latitudinem *S. Mariæ* datam 37 grad. & converso globo donec nota adjungatur meridiano, nota ejus intersectionem cum æquatore. Post converte globum in occasum, donec grad. 18, min. 2 æquatoris per meridianum transferint, ac vide ubi loxodromia quarta meridianum secet; invenies sectionem cadere in 50 grad. ab æquatore in boream, pro latitudine *Lezart* quæsita. Secundo sectioni isti notam imprime, & me-  
tire



tire in loxodromia distantiam inter utramque notam juxta probl. LXXII, habebisque mil. Germanica 275.

### LXXVIII. PROBLEMA.

*Data binorum locorum loxodromia, & distantia, cum unius latitudine; invenire alterius latitudinem & differentiam longitudinis.*

**E**Xempli causa proponantur insula *S. Mariae* & promont. *Lezart*, distantes inter se in quarta Loxodromia **noordooft** & **zupdwest** 275 milliaribus; & sit latitudo *S. Mariae* grad. 37. Quærenda est latitudo *Lezart*, & differentia longitudinis inter utrumque locum.

Vt ex datis primo invenias latitudinem *Lezart*, loxodromiam quartam datam adjuuge meridiano sub latitudine *S. Mariae* 37 grad. & notam intersectioni impone; tum circino juxta probl. LXXII metire distantiam datam 275 milliarium, & termino mensurationis alteram imprime notam. Hoc peracto, quære in meridiano latitudinem notæ secundæ, & invenies gr. 50, quanta est latitudo quæsita *Lezart*. Dein quære differentiam longitudinis inter utramque notam per LXXIV problema, inveniesque grad. 18, min. 2.

### LXXIX. PROBLEMA.

*Chalyboclifm acus magneticæ investigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.*

**C**onstat experientia acum magneticam eodem in loco eandem semper cæli plagam indicare, sed non in locis omnibus. Quibusdam enim in ipsum dirigitur septentrionem; nonnullis declinat à septentrione in ortum, aliis à septentrione in occasum. Quamvis autem hæc variatio acus magneticæ haud valde magni est momenti, in navigationibus marinis minoribus, ut hinc in Sueciam, Prussiam, Galliam, Hispaniam, aut loca circumjecta; ac proinde in iis fere negligi solet, præ-

præsertim cum chartæ marinæ aliquo modo variationi accommodentur ; neutiquam tamen negligenda est in majoribus navigationibus per vastum mare , sed diligenter necessario observanda & considerata. Quandoquidem enim naves rosam pyxidis nauticæ , ut ducem suum unicum , sequuntur , iterque secundum indicium ejus conficiunt ; quæ ab acus magneticæ occulta vi , nunc in hanc , nunc in illam partem ad binas interdum loxodromias , à vero septentrione abit diversa ; manifestum est , naves acus magneticæ ductum sequentes , in tantum quoque ab instituto itinere aberrare posse. Quanta sit hæc acus magneticæ in diversis terræ locis , & in quam plagam à septentrione declinatio hic , ut ad propositum nostrum nihil faciens , præteribimus ; docentes tantum quo pacto variatio acus observari debeat per globum.

Vt hoc efficias , observa per compassum ,cujus indici ad septentrionem directe subjaceat acus magnetica , ad quam mundi plagam aut compassi gradum Sol mane oriatur , aut vesperi occidat ; & inquire per 18 problema , quo is in loco horizontis in globo oriri aut occidere debeat. Tum si ortus Solis aut occasus in compasso & globo , inter se conveniant , ostendit acus verum septentrionem sine ulla declinatione : sed quantum Sol oriens in compasso est borealior , tantum acus declinat à septentrione in ortum ; quantum australior , tantum acus declinat à septentrione in occasum. Contra in occasu , quantum Sol debito borealior est , tantum acus declinat in occasum , quantum is est australior , tantum hæc recedit in ortum.

*Exemplum per ortum Solis.*

Die 20 Maji sub latitudine borea 40 graduum , observe Solem oriri in compasso ,cujus indici acus directe subjacet , gradibus 37 ab ortu in septentrionem. Per 19 problema invenio eum in tali terræ loco oriri debere grad. 26 , scrup. 37 , ab ortu ad boream. Quoniam

niam ergo differentia hîc est grad. 10, scrup. 23, quibus Sol in compasso est borealior, ac per consequens loxodromia **oost** / in tantum removetur ab ortu ad meridiem, acus quoque tot gradibus & minutis cum indice recessit à septentrione versus orientem.

*Exemplum per occasum Solis.*

Ad diem & latitudinem terræ prædictam, invenio Solem in globo vesperi occidere grad. 26, scrup. 37 ab occasu in boream. Sed observando Solem per compassum, invenio tantum grad. 16, scrup. 14: differentia est 10 grad. 23 scr. quibus in compasso loxodromia **west** justo propinquior est septentrioni; acus ergo magnetica tanto arcu quoque recessit à septentrione in ortum.

Declinatio acus magneticæ, omni quoque tempore inveniri potest, de die, per altitudinem Solis. Exempli gratia: die 7 Iulii ad latitudinem boream grad. 52, scr. 23, Sole mane elevato grad. 22, quæro per illam altitudinem juxta problema 34, ipsius Azimuth, invenioque Solem versari in Azimutho grad. 9, scrup. 2, ab ortu ad boream: sed observando per compassum reperio grad. 4; ut ita differentia hîc sit grad. 5, scr. 2, quibus Sol in compasso est justo orientior. Aut quod idem est, video loxodromiam **oost** / nimis vicinam esse septentrioni grad. 5, scrup. 2, ac per consequens acum tanto arcu recessisse à septentrione ad occasum. Eadem operandi formula uti licet, post meridiem, & ad quilibet Solis altitudines; sed quo observationes in majori Solis à meridie distantia instituuntur, eo majorem quoque obtinent certitudinem.

FINIS PARTIS PRIMÆ.



DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ  
DE GLOBIS,

PARS ALTERA;

Iuxta genuinam Mundi Hypothesim

COPERNICÆAM

Quæ habet Terram mobilem.



A R G V M E N T V M

Partis secundæ.

Pars hæc duobus constat libris, quorum

**P**rimus *agit de adornatione & distributione  
sphaerarum.*

Alter, *de multiplici earum usu.*

Partis secundæ  
LIBER PRIMVS,  
DE  
ADORNATIONE  
ET  
DISTRIBUTIONE  
SPHÆRARVM.



A R G V M E N T V M  
Libri primi  
D E  
A D O R N A T I O N E  
E T  
D I S T R I B V T I O N E  
S P H Æ R A R V M.

Continet quinque Capita.

**P**Rimum, *agit de ordine sphaerarum caelestium.*

Secundum, *de constructione sphaerarum, earumque cum caelo collatione.*

Tertium, *de triplici motu terræ.*

Quartum, *docet invenire triplicem terræ motum per sphaeram.*

Quintum, *tradit constructionem sphaeræ particularis stellarum fixarum & globi terreni.*

## CAPVT PRIMVM.

## De ordine Sphærarum cælestium.



**I**N priori parte explicuimus per globos vulgares, quomodo per hypothefin terræ immobilis juxta mentem Ptolemæi omnia quæ in terra degentibus de cælo apparent contingere videantur. In fecunda per novas has sphæras ostendere decreuimus, qua ratione eadem per terram mobilem juxta genuinam hypothefin Copernicæam, in rei veritate contingant. Verum ut rectius dicta nostra percipiantur, ante omnia ordinem sphærarum cælestium prout à Copernico lib. 1. *Revolutionum*, cap. 10 describitur; tum & constructionem sphærarum earumque partium, breuiter trademus, atque inter se conferemus. Ordo sphærarum cælestium talis est: prima ac suprema est stellarum fixarum, prorsus immobilis, ad quam motus ac dispositiones orbium Planetarum conferuntur & examinantur. Quod autem nonnulli existimant, eam alio quoque modo tardissime promoveri, atque hinc mutari stellarum longitudes, id quidem fieri posse non negamus, verum in descriptione motus terræ, aliam dabimus causam, per quam probabilius id nobis fieri videatur.

Intra Sphæram stellarum fixarum, orbis planetarum hoc ordine comprehenduntur. Primus & fixis proximus est orbis Saturni, qui intra annos triginta cursum suum absoluit: secundus Iovis, cujus motus perficitur annis duodecim: tertius Martis, cujus motus absoluitur annis duobus: quartus peragit cursum suum intra annum naturalem, & in eo terra simul cum Luna (quæ tanquam in Epicyclo circa eam singulis diebus  $29\frac{1}{4}$  unam absoluit conversionem) per Zodiacum circumfertur. In quinto orbe movetur Venus, unamque circuitiōnem perficit intra menses novem. In sexto &

Soli proximo versatur Mercurius, eumque percurrit diebus octoginta. Omnes illi motus, tam planetarum, quam terræ ac Lunæ, eodem peraguntur modo, ab occidente in orientem, juxta successionem signorum Zodiaci. In medio autem orbium consistit Sol tanquam in centro mundi, fixus & immobilis.: unde tanquam folio insidens regali universum planetarum circumstantium chorum ac familiam regit ac gubernat. Quis, inquit *Copernicus*, in hoc pulcherrimo templo, illustrem hanc lampadem in alio vel meliori loco poneret, quam in centro, unde totum simul possit illuminare? Quocirca etiam haud inepte aliqui *lucernam mundi*, alii *mentem*, alii *rectorem universi* eum vocarunt; & Mercurius Trismegistus, *visibilem Deum*.

## CAPUT II.

De constructione Sphærarum, earumque cum cælo collatione.

**O**Rdine cælestium orbium ex *Copernico* proposito, transibo ad descriptionem sphærarum, earumque cum cælo collationem. Sed quoniam globus terræ in sphæra generali nimis parvus est, quam ut explanationi meæ servire queat, construxi insuper sphæram terræ particularem. In generali conspicitur ordo cælestium orbium, tam quoad stellas fixas quam planetas; in particulari motus terræ & stellarum fixarum. Generalis autem sphære forma talis est.

Extimus ejus ambitus, repræsentans cælum stellarum fixarum, quod primum est & supremum omnium cælorum, seipsum & omnes alios comprehendens, constat è quatuor circulis paris amplitudinis. Ex illis latior, est Zodiacus, quoad interiorem superficiem notatus ecliptica & duodecim signis ♈ ♉ ♊, &c. Cæteri duo supra & infra se ad angulos rectos decussantes, Zodiacum intersecant; unus (Colurus Solstitiorum) in principio Cancris & Capricorni; alter in initio



initio Arietis & Libræ. Puncta decussationis superæ & inferæ referunt Polos Zodiaci, supremum quidem Polum borealem, infimum (circa quod sphaera pedunculo cui innititur impacta est) Polum australem. Quartus circulus ad zodiacum obliquus, eumque interfecans in principio ♈ & ♎, Colurum vero Solstitiorum versus boream circa principium Capricorni ad distantiam grad. 23, min. 31, circa principium Cancri ad eandem distantiam versus austrum, est Æquinoctialis: cujus Poli in Coluro solstitiorum indicantur per binos apices, quorum supremus est Polus Arcticus, imus Antarcticus. Ab uno Polo Zodiaci ad alterum extenditur axis Zodiaci, cujus medio affixus est globulus inauratus pro Sole, immobilis & velut in centro mundi. Inter Solem & dictos exteriores circulos, sex insuper sphaeræ hærent, una alteram circumdante, & qualibet confecta è tribus circulis æque magnis. Prima & exterior (fixis proxima) est sphaera Saturni, qui cursum suum absolvit annis 30. Secunda Iovis, qui motum suum peragit annis 12. Tertia Martis, qui orbem suum percurrit annis duobus. Quarta, est sphaera terræ, quæ eclipticam perambulat spatio anni naturalis. Circa terram est parva sphaera ex tribus pariter circulis composita, in qua Luna tanquam in epicyclo intra dies  $29\frac{1}{2}$  circa terram vertitur, & sic mota simul cum terra annuo cursu incedit circa Solem. Quinta sphaera est Veneris, quæ motum suum absolvit mensibus novem. Sexta & Soli proxima est Mercurii, qui eam circumit diebus 80. In hac sphaera generali conspicua est vera imago mundi, quantum attinet ad ordinem & successum orbium, sed non quoad proportionem distantiarum eorum, & magnitudinem corporum quæ eos occupant. Quia enim amplitudo orbis terræ in quo annuo motu movetur circa Solem, non aliam quam puncti rationem habet ad amplitudinem sphaeræ fixarum; extensio sphaeræ fixarum ad minimum 20000 vicibus major est, extensione circuli in quo movetur

terra. Exteriores ergo sphaeræ circuli (qui cælum fixarum referunt) 20000 minimum vicibus majores esse deberent, circulo motus terreni in hac sphaera: qui quia extenditur hic quasi ad digitos  $2\frac{1}{2}$ ; exteriores quoque circuli extendendi forent ad digitos 50000, qui efficiunt pedes 4166, seu perticas 347. Insuper, quia Sol respectu amplitudinis orbis magni terreni, in hac sphaera, magnitudine adæquare non posset caput vel minimæ aciculæ, isque insuper 140 minimum vicibus terram superat, & lunam vicibus 6000; proportio orbium cælestium & planetarum mente quidem comprehendendi potest, sed nulla arte per instrumenta mechanica exprimi.

### CAPVT III.

#### De triplici motu terræ.

**G**lobus terræ tres habet motus, duos in seipsos, & unum de loco in locum in orbita sua. Primus qui fit in seipsum, est diurnus, & spatio viginti quatuor horarum ab occasu in ortum circa proprium axem absolvitur, efficiens diem ac noctem. Secundus est prædictus motus annuus centri terræ circa Solem, ab occidente quoque in orientem, juxta signorum successionem, intra sphaeras Veneris ac Martis confectus, describensque circulum duodecim signorum Zodiaci. Atque hoc motu fit, quod ipse Sol per Zodiacum ita videatur promoveri. Exempli gratia, centro terræ perveniente ad principium Capricorni, videtur Sol intrare principium Cancræ; illo tendente ad Aquarium, cernitur Sol moveri ad Leonem, atque ita porro. Duo illi terræ motus comparari queunt globo è manu projecto, qui per terram volutus spatium motus sui emetitur; hoc tantum discrimine; quod globus inter currendum describat volutione sua lineam rectam; terra vero circa Solem mota, circulum. Illud præterea notandum, quod etsi centrum terræ motu annuo feratur in plano eclipticæ,

pticæ, nihilominus æquator terrestris non conveniat cum illo plano, neque axis ad angulos rectos super illud erigatur parallelè cum axe Zodiaci; sed uterque à plano & axe eclipticæ declinet; adeo ut terra in motu suo diurno per illam declinationem describat in cælo circulum æquinoctialem. Motus tertius qui paulo minori quam annuo spatio absolvitur, fit in seipsum, contra motum illum centri terræ, & successionem signorum circa lineam parallelam cum axe eclipticæ, ab oriente in occidentem. Duobus his motibus hac ratione propemodum sibi mutuo obviantibus, contingit, axem & æquatorem terrestrem ad planum eclipticæ inclinatos fere perpetuo in eandem cæli plagam dirigi, tanquam essent immobiles. Sed ut tertium motum, qui per se difficilis intellectu est, commoda similitudine explicem, sic ajo; pone navi quadam, cujus summo malo impositum sit aplustrium circa radium mobile, & in quo (ut in schemate) depictus sit globus terræ cum

axe non erecto, sed ad latum inclinato parallelè cum axe globi terreni, navigandum esse in fossa rotunda circa arcem quandam aut fortalitium flante Noto satis valido; evidens est, aplustrium illud simul cum navi non convertendum, sed vi venti australis, perpetuo fore directum versus septentrionem, axemque pictum ad eandem cæli plagam: ita ut quando navis iter suum promovens, & circa arcem versus unum latum de loco



in locum transiens unam absolverit conversionem; aplustrium quoque eodem tempore circa radium suum contra motum navis unum circuitum perfecerit, axisque globi terræ depicti dirigatur in eandem plagam



cæli. Vti quoque licet similitudine *Simonis Stevini*, quæ talis est. Si quis in meditullio rosæ compassi nautici, erigat frustum straminis directum ad Polum mundi, & parallelè cum axe terræ: compasso cum navi in fossa rotunda circa arcem navigante, ut ante, manifestum est: quod ubi navis de loco in locum ab uno latere semel circumnavigaverit, rosæ compassi interea super acum cui incumbit intra pyxidem, semel quoque conversa fuerit ad alterum latus contra motum navis; & qualem portionem conversionis suæ navis absolverit versus unam partem; talem quoque rosæ compassi perfecerit versus partem alteram, stramine perpetuo parallelo manente cum axe terræ, ac directe intuente Polum mundi. Eadem ratio est in terra, quæ quasi motum annum circa Solem negligens, unamque extremitatem sui axis perpetuo dirigens ad boream, alteram ad austrum, retinetur hoc quidem respectu quasi immobilis.

## CAPUT IV.

Quomodo inveniatur triplex terræ motus  
per Sphæram.

**P**Rædicti tres terræ motus hac ratione per sphæram inveniuntur. Pro primo, qui quotidie fit in seipsum, converte terram digito aut bacillo circa axem suum ab occidente in orientem, videbis quomodo ea in una conversione omni ex parte ad Solem convertatur, atque ita semel interea temporis undique illuminetur; & contra quo pacto semel omni ex parte à Sole reversa, undique involvatur tenebris, atque hoc motu suo efficiat, ut per totum orbem terræ intra 24 horas una fiat dies, & una nox. Motum secundum, hoc est, annum, de loco in locum, conspicias hoc pacto. Converte cælum terræ ab occasu in ortum, & videbis, quomodo dum terra movetur in via sua, Sol nobis judicetur ire per signa Zodiaci, Exempli causa, terra occupante initium Capri-

Capricorni, videtur Sol è regione in principio Cancri ; eadem promota ad Aquarium , videtur Sol pervenisse ad Leonem , atque ita porro de signo in signum. Insuper videre est ( juxta descriptionem capitis præcedentis ) axem terræ non erectum esse ad angulos rectos, parallelè cum axe Zodiaci; nec æquatorem aut maximum parallelum terrestrem convenire cum plano eclipticæ ; sed declinare ab eo , ita ut axis terræ parallelus sit cum duobus punctis in Coluro Solstitiorum, quæ repræsentant Polos mundi Arcticum & Antarcticum ; terraque per motum diurnum circa axem proprium revoluta, describat maximo suo parallelo æquinoctialem circumulum in cælo. Tertius motus (annuus quoque in seipsum) in sphæra ita fit conspicuus. Dum terra in via sua de loco in locum transfertur ab occidente in orientem, videmus eam beneficio trium rotularum sub cælo terræ, contrario motu in seipsam semel converti ab oriente in occidentem. Aut ut magis proprie loquamur, retinetur hoc pacto , tanquam motum annum de loco in locum non curans , in pari semper situ axis sui versus eandem cæli oram, non aliter quam aplustrium aut stramen in rosa compassi, de quibus actum præcedenti capite , quæ cum nave circumnavigantia motumque illius negligentia , perpetuo diriguntur versus eundem cæli locum. Sine tertio hoc motu, & prædicta inclinatione axis terreni ad superficiem eclipticæ , nulla animadverteretur inæqualitas dierum & noctium , sed semper aut solstitium esset, aut bruma, aut æquinoctium, aut æstas, aut eadem sibi perpetuo similis anni tempestas , velut latius patebit ex usu sequenti.

In hac hypothese invenitur mirabilis totius mundi symmetria , & conveniens proportio motuum , & amplitudinum sphærarum cælestium , quæ aliter inveniri non potest. Nempe sphæras omnes non præternaturali modo sibi mutuo contrarias ferri , sed pari motu procedere ab occidente in orientem ; & juxta descriptionem præmissam, corpora cælestia in minoribus circulis  
mota,

mota, velocissimè; in majoribus vero tardissime, & majori tempore, suas absolvere conversiones. Item, tempora revolutionum quadamtenus proportionalia esse amplitudinibus cælorum. Præterea quoque in ea tanquam in rei veritate apparet, cur Planetæ (etsi in nudis circulis, sine epicyclis; pari passu motus suos perficiant) videantur nobis nunc velociter nunc tarde moveri, interdum vero stare, aut retrogredi; & cur motus illi veloces, tardi, ac retrogradi, majores videantur in Iove quam in Saturno, nec tam magni in Iove quam in Marte; cur item majores in Venere quam in Mercurio. Quare etiam sæpius id in Saturno contingere videatur, quam in Iove, & in hoc sæpius quam in Marte; in Marte vero rarius quam in Venere & Mercurio. Præterea qui fiat; quod Saturnus, Iupiter, & Mars, terræ multo sint propiores in oppositione cum Sole (hoc est, cum terra est in recta linea inter illos & Solem) & contra longe remotiores à terra in conjunctione eorum cum Sole (hoc est, cum Sol in recta linea inter illos ac terram intercedit) velut diligens ejus rei observator ad oculum in Marte potest notare. Nam is Chronicè ascendens (hoc est, quando Soli oppositus, oritur vespere Sole occidente) noctu Iovem magnitudine visibili æquare videtur, colore solum rutilo ab illo discretus; ubi contra soli vicinus, cum vespere sub illius radiis se condere incipit, aut mane ex illis emergit, vix stellæ secundæ magnitudinis videtur posse comparari. Quæ Phænomena omnia, ex solo terræ motu ortum ducentia, tam consono testimonio ac valido argumento evincunt terram moveri; ut qui ei contradicere velit, videatur cum ipsa pugnare ratione.

Quod autem varietas illa quæ in planetis se offert, non deprehendatur in stellis fixis, certissimum argumentum est, immensæ illarum à terra distantie. Ex quo etiam clarum est & evidens, circulum viæ terræ circa Solem, qui ad minimum 2000000 miliaribus Germanicis patet in diametro, ad sphæræ stellarum fixarum



fixarum amplitudinem, vix puncto esse majorem, & prorsus insensibilem. Tanta ac tam admirabilis est hæc Dei Opt. Max. fabrica.

## CAPVT V.

De constructione Sphæræ particularis stellarum fixarum & globi terreni.

**Q**uamquam in supra descriptis sphæris cælestibus generalibus terra multum excedit justam magnitudinem juxta proportionem partium circumstantium; nimis tamen exigua est, & circumpositis Planetarum orbibus impedita, quam ut juxta propositum meum mechanicè ostendam, omnia quæ ex apparentiis cælestibus proponuntur, & per vulgares globos ex mente Ptolemæi cum terra immobili perficiuntur; in hac nostra sphæra juxta mentem Copernici per terram mobilem, eandem habere demonstrationem, & operis exitum haud diversum. Quocirca peculiarem construam sphæram; quæ motum terræ refert intra sphæram fixarum exclusis cæterorum Planetarum orbibus, ea forma quam nunc describam.

Pars ima est crux quatuor aut sex radiorum pro magnitudine instrumenti, totidem incumbens pedunculis: ei superinjecti sunt duo disci, quorum inferior & major immobilis cruci adhærens, in medio amplum habet foramen, in quo superior mobilis axiculo foramen claudens, circumverti potest. Extra discum mobilem, in limbo immobilis, Calendarium circum appositum est Romanum juxta stylum novum, divisum in 12 menses, hique iterum in suos dies, ac juxta 12 signa Zodiaci, cum suis gradibus.

In disco mobili est planisphærium cæleste, ut ex eo constellationes earumque consequentia cognoscantur. In extremiratibus crucis, columellæ erectæ sunt, sustinentes simul magnum circulum repræsentantem Zodiacum, & interiori superficie signatum 12 signis; cujus

cujus medium occupat Ecliptica, divisa in gradus 360.

In medio hujus disci est stylus tanquam pars axis Zodiaci; cuius apici impositus est globulus fulgens, referens Solem immobilem, in centro mundi hærentem.

Inter hunc globulum & prædictum majorem circum, ab uno latere disci mobilis, pedunculus extat, eique innititur sphaera ex diversis circulis composita, cuius centrum coincidit cum superficie eclipticæ prædictæ (hoc est, æqualiter supra discum attollitur cum ecliptica & centro globuli fulgentis) atque ita constitutum est, ut converso disco mobili super immobilem, sphaera quoque simul per omnia Zodiaci signa circumvehatur. Est autem ejus sphaeræ talis constructio.

*Sphaera  
stellarum  
fixarum.*

Exteriorem ambitum occupant quatuor magni circuli, quoad interiores suos limbos æqualis extensionis, & duo minores, omnes sibi mutuo affixi, & immobiles.

Magnorum quatuor circularum latissimus, coincidens cum superficie eclipticæ exterioris, refert eclipticam

*Ecliptica.*

(quam in discrimen alterius, sæpius interiorem vocabimus, ut illam exteriorem) divisusque est in 12 partes pro totidem Zodiaci signis; eæque rursus in gradus

30 tam in extimo limbo quam in intimo. Interiorem limbum occupant aliquot stellæ fixæ, nominibus suis ac magnitudinibus discretæ, qualibet disposita juxta signum & gradum longitudinis quam habet. E tribus

reliquis bini sursum erecti, intersecant se mutuo supra atque infra ad angulos rectos, eclipticamque in principio Arietis, Libræ, Cancræ, & Capricorni. Punctum intersectionis superæ ostendit Polum eclipticæ boreum, inferæ (quod pedunculo impactum est) Polum austrinum.

Horum circularum erectorum unus, secans eclipticam in puncto Cancræ, & Capricorni (nempe

*Colurus  
solstitiorum.*

Colurus solstitiorum) divisus est in quater 90 gradus numerandos ex utraque eclipticæ parte sursum ac deorsum versus Polos. Alter secans eclipticam in principio Arietis & Libræ, caret usu, nisi quod fulcri loco

est, ad

est, ad sustentandum eclipticam in æquilibrio, & Colurum ad perpendiculum sine inclinatione.

Quartus circulus, tenuior, aliorum interiori limbo affixus, est *Æquinoctialis*. Is secat eclipticam in principio Arietis & Libræ, & Colurum ab una parte in grad. 23, min. 31, ab initio Cancrī ad Polum austrinum; ab altera parte in totidem gradibus & minutis ab initio Capricorni ad Polum boreum.

Duo minores circuli, utrinque æquatori sunt paralleli. Vnus ab eo grad. 23, scr. 31, distans versus Polum boreum (secans Colurum, & tangens eclipticam in principio Cancrī) refert *Tropicum Cancrī*; alter in tantum ab æquatore recedens ad Polum austrinum (secans Colurum, & Eclipticam tangens in principio Capricorni) *Tropicum Capricorni*.

Intra sex dictos circulos immobiles, duo sunt semicirculi dicti *semicirculi longitudinum*, qui supra atque infra circa Polos Eclipticæ convolvuntur, ita ut unius medietas omnibus eclipticæ punctis, quæ in uno sunt semicirculo, applicari queat, alterius vero omnibus eclipticæ punctis quæ sunt in semicirculo ejus residuo. Margo unus horum semicirculorum conveniens cum Polis Zodiaci, divisus est in bis 90 gradus, numerandos ab ecliptica sursum versus Polum ejus boreum, & deorsum versus Polum austrinum. Iis gradibus adjunctæ sunt eadem stellæ fixæ, quæ depictæ cernuntur in ipsa ecliptica, nominibus & magnitudinibus suis distinctæ, & in eadem ab ecliptica latitudine (boreali australiq;) quam habent in ipso cælo. Quod si ab utraque eclipticæ parte unus insuper aut plures semicirculi prioribus adderentur, in variis casibus non incommodum præberent usum. Per hos autem semicirculos, & sex illos integros circulos, repræsentatur nobis ingens illa & immobilis sphaera stellarum fixarum.

In medio circulorum versatur globus terræ, axe suo non directè adspiciens Polos Zodiaci, sed (juxta capituli tertii descriptionem) ab eo ad superficiem eclipticæ inclinatus.

*Circulus  
Æqui-  
noctialis.*

*Tropici.*



inclinatus. Axis extrema, quorum superum, ostendit Polum mundi septentrionalem, inferum Polum mundi australem, extenduntur per Colurum solstitionum, ad distantiam grad. 23, scrup. 31 à Polo Zodiaci boreo deorsum versus Tropicum Cancrì, ab australi sursum versus Tropicum Capricorni. Circa hunc axem ejusque Polos, conficit terra motum suum diurnum capite tertio descriptum. Intra Colurum axi adhæret meridianus æreus in quater 90 gradus divisus, qui numerantur in latere meridiani boreali à Polis versus ejus medium; in latere austrino utrimque à medio versus Polos. In globo terrestri depicti sunt meridiani, paralleli, regiones, insulæ, & aquæ terram circumfluentes. In æquatore terrestri utrinque 90 gradibus à meridiano, duo extant styli, quorum extremitatibus appendet discus planus, circa illos tanquam circa axem mobilis; ejus exterior ambitus ejusdem est extensionis cum extrema circumferentia meridiani. Superficies ejus supera (dividens terram, meridianum & omnes circulos maximos in duas partes æquales) repræsentat horizontem, & distributa est decussatim juxta quatuor præcipuas mundi plagas, septentrionem, orientem, meridiem & occidentem, in quatuor quadrantes, & horum quilibet in 90 gradus, numerandos utrimque ab austro ad septentrionem usque in 180. Intra limbum ejus extremum notata sunt nomina 32 ventorum, juxta vulgarem usum rei nauticæ; atque intra illa, nomina in super 12 ventorum, quorum usus erat apud Græcos & Romanos, una cum typica delineatione naturæ ipsorum & proprietatis. In horizonte ad boream & austrum, sunt duæ crenæ, quibus meridianus ita insertus est, ut horizon in septentrione & austro circa meridianum attolli deprimique valeat, & ad quemvis propositum meridiani gradum applicari. Hic notandum, terram, meridianum, atque horizontem ita sibi mutuo esse alligatos, ut converso uno circa axem sphaeræ, reliqui quoque simul convertantur: solum autem horizontem

pro se circa stylos quibus terræ infigitur , tanquam circa axem , mobilem esse , & illis quiescentibus diversis meridiani locis posse applicari.

In utroque horizontis hemisphærio est semicirculus, una sui extremitate Zenith altera Nadir in tenui circulo meridiano impacto & mobili ita affixus, ut horizonte circa meridianum promoti, simul quoque ejus utraque extremitas in meridiano promoveatur , & supra perpetuo maneat in Zenith, infera in Nadir loco opposito. Vtriusque medietas supra horizontem divisa est in 90 gradus ab horizonte sursum, ita ut quivis semicirculus referat circulum verticalem aut quartam altitudinis, qui per horizontem mobilis, omnibus ejus gradibus à meridie aut septentrione numeratis, adjungi potest pro lubitu.

Extra Colurum circa axem terræ collocatur cyclus horarius in bis 12 horas divisus , ita ut axis extremitas pertranseat ejus centrum. Huic extremitati additur index, ita factus, ut globo terrestri circa axem suum converso , ipse quoque cuspide sua omnes cycli horas perambulet; & præterea axe quiescente, iisdem horis ad lubitum queat imponi.

Infra sphæram est discus crassiusculus, cui circuli exteriores cum Polo Zodiaci australi impacti sunt , ei affigitur axiculus teres deorsum tendens per exstantem pedunculum & discum mobilem. Axiculo sub disco mobili adhæret rotula , quæ simul cum eo & sphæra convertitur. In media vero cavitate disci immobilis simili rotula est , cruci affixa ; & inter utramque etiam tertia disco mobili subter impacta , ita ut circa clavum mobilis denticulis suis tangat denticulos rotæ in medio disci immobilis constitutæ , & alterius quæ adhæret axiculo cui innititur sphæra. Quandocunque ergo discus mobilis super immobili convertitur ab occasu in ortum , terra duplicem quoque absolvit conversionem : nempe cum disco mobili semel movetur de loco in locum circa Solem per omnia Zodiaci exterioris

signa ab occasu in ortum versus unum latus ; atque interea temporis, per operationem trium istarum rotularum , in loco suo , semel quoque convertitur circa axiculum (tendentem per discum mobilem parallelè cum axe Zodiaci) ab oriente in occidentem, versus latus alterum. Aut ut magis proprie loquamur , per operationem istarum rotularum , tanquam non curans motum suum circa Solem , retinetur axe suo ad eandem semper mundi plagam directâ : non aliter quam index in rosa compassi , qui incumbens ferro magnete tacto, dirigitur perpetuo versus septentrionem , quocumque tandem modo cum pyxide , cui includitur, circumvehatur.

In margine disci mobilis è regione sphæræ, est index ligneus , qui in conversione disci , omnibus anni diebus imponi potest, qui habentur in Calendario.

Quod si cui hæc sphæræ constructio absurda videatur, ut disconveniens & pugnans cum eo quod in rerum natura revera existit : primo quia duo hic dantur Zodiaci , unus habens Solem , alter terram pro centro, cum tamen revera in cælo tantum unus sit. Secundo quia Sol extra sphæram fixarum consistit , cum tamen versetur realiter intra eam. Tertio quod sphæra fixarum simul cum terra circa Solem vehatur , ubi tamen immobilis est, & Solem in centro habet. Ei respondeo: Ad primum , quia ex descriptione capitis secundi , diameter magni orbis terræ insensibilis & quasi punctum est, respectu distantiae stellarum fixarum ; atque ideo indifferens est an Zodiacus ex Sole an vero ex terra tanquam centro describatur : mente concipiendum esse , utrumque Zodiacum ( tam qui circa Solem quam qui circa terram describitur ) eam habere amplitudinem circa Solem , ut respectu viæ qua incedit globus terræ , discrimen nullum sensibile sit , quo minus dicatur eos inter se prorsus convenire, & unum eundemque esse circulum.

Ad secundum dico, quia impossibile nobis est, corpus



pus aliquod libere sine corporeo sustentaculo in aere suspendere, velut in rei veritate Sol, terra, aliaque corpora cælestia pendent : alia via utendum esse ad exprimendos nostros conceptus. Intra hanc Sphæram Sol libere suspendi nequit, neque etiam sustentaculo alicui imponi, quin impediti eo circuli sphæræ non possent converti. Et quoniam in visu nostro nullum ad Solem discrimen animadvertitur, quod usui harum sphærarum noceat, tam in ascensione quam descensione Solis, & iis quæ inde dependent ; five is magis à nobis quam in rei veritate distet, immo vel extra sphæram fixarum versetur ; potest quoque extra eam locari sine impedimento exprimendi nostros conceptus ; plane ut in vulgaribus globis cælestibus horizon collocatur extra cælum stellarum fixarum, quem tamen intra eam versari, mente debemus concipere nobisque proponere.

Ad tertium, quandoquidem duo illi Zodiaci & consequenter sphæra stellarum fixarum adhærens interiori, simul mente concipiuntur in eam circa Solem extendi amplitudinem, ut diametrus viæ terrenæ ad illam insensibilis & quasi nullus sit: sequi è contra quod spatium æquale diametro viæ terrenæ, in sphæra fixarum, in globo terræ quoque inobservabile & quasi nullum sit : ac proinde idem esse sine discrimine, an ponamus cælum fixarum prorsus quiescere, an vero cum terra super circulo inobservabili circumvolvi.

## N O T A.

*Quia in sequentibus sæpius indicabitur, indicem inter convertendum discum mobilem applicandum esse diei anni aut gradui Solis; notandum & observandum est, eam disci conversionem semper fieri debere ab occidente in orientem, juxta successionem dierum anni, & non in contrarium ab oriente in occidentem: ob rationem, quod rotulæ sub disco non tam firmiter sese præmant, quin sphæra in revertendo ab ortu in occasum aliquandiu maneat immobilis, & Sol circa eclipticam quiescens.*

*Sin vero indicem nihilominus retrovertere quis velit, ne totam conversionem disci absolvere teneatur, index ad minimum 10 aut 12 gradibus ultra locum debitum retroagendus est, ac tum denuo promovendus ab occidente in orientem, donec sphaera & ecliptica juxta Solem, suum iterum sortiantur motum.*

*Cum dicitur adjungendum aliquid Meridiano aut Coluro aut ab iis quippiam numerandum esse; intelligendum est de medio eorum ubi in suos gradus sunt divisi. Quando vero idem faciendum injungitur ad circulos longitudinum, verticalem, & eclipticam; id sumendum de limbis ipsorum in gradus distributis, quod hic semel ante omnia monendum censuimus, ne novam identidem ejus declarationem habeamus instituendam.*



Partis secundæ  
LIBER SECVNDVS,  
D E  
M V L T I P L I C I  
S P H Æ R A R V M  
V S V.

M 3 A R-



## Libri secundi.

Duo sunt libri hujus membra.

**P**rimum agit de ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

*Secundum*, de Horologiis sciotericis.

Quæ omnia constant Problematis 68.

## P R O B L E M A T A M E M B R I I.

I De variis sphaeræ positionibus.

II Elevationem Poli æqualem esse latitudini locorum, & cum altitudine Aequatoris facere 90 gradus.

[ Longitudinem & latitudinem locorum in globo terrestri.

Loca in terra quorum constat longitudo & latitudo.

III Invenire Distantiam duorum locorum in terra.

Dato certo loco, aliorum situm respectu anguli positionis.

In terra loca Peræcorum, Antæcorum, & Antipodum.

IV Quot milliaria intra datum tempus, quilibet terræ locus percurrat ab occasu in ortum, inquirere.

V Locum Solis in Ecliptica quovis anni die invenire.

VI Terram in loco suo quem in cælo habet, & Solem in opposito Eclipticæ loco in quo ex terra videtur versari, ad datum tempus constituere.

VII Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem percurrat intra datum tempus.

VIII Loca

- V I I I *Loca stellarum fixarum in Ecliptica indagare.*
- I X *Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.*
- X *Declinationem stellarum fixarum invenire.*
- X I *Elevationem Poli supra horizontem observare per stellas circumpolares.*
- X I I *Elevationem Poli invenire per stellas circa Equinoctialem.*
- X I I I *Eandem observare per Solem.*
- X I V *Ad datum tempus, invenire plagas Ascensionum ac Descensionum Solis & fixarum in horizonte.*
- X V *Ascensionem rectam Solis & fixarum inquirere.*
- X V I *Ascensionem ac descensionem obliquam invenire in Sole & fixis.*
- X V I I *Gradum Eclipticæ qui cum stellis meridianum transit, aut supra horizontem ascendit in sphaera recta investigare.*
- X V I I I *Cum quo gradu Eclipticæ quævis stella oriatur & occidat in sphaera obliqua explorare.*
- X I X *Horam ortus & occasus Solis indagare ad datum anni tempus & quamlibet latitudinem.*
- X X *Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.*
- X X I *Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.*
- X X I I *Quenam stellæ ad datam latitudinem nunquam orientur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quenam per Zenith transcant invenire.*
- X X I I I *Differentiam temporis inter ortum aut occasum dua-*

rum stellarum aut signorum caelestium investigare ad quamvis latitudinem.

XXIV Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca & tempora explorare.

XXV Triplicem ortum & occasum stellarum, Cosmicum, Acronychum & Heliacum invenire.

XXVI Azimuth Solis omni tempore inquirere.

XXVII Azimuth stellarum invenire.

XXVIII Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.

XXIX Quovis tempore inquirere altitudinem stellarum supra horizontem.

XXX Sphaeram ad situm caeli quolibet tempore componere.

XXXI Stellas in caelo beneficio sphaerae cognoscere.

XXXII Longitudinem & latitudinem stellarum invenire in sphaera.

XXXIII Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.

XXXIV Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem supra horizontem & horam diei.

XXXV Ex data stellarum altitudine investigare earum Azimuth & horam noctis.

XXXVI Ex cognito stellarum Azimutho, invenire earum altitudinem & horam noctis.

XXXVII Horam noctis invenire per duas stellas versantes in eodem Azimutho.

XXXVIII Horam noctis indagare per ortum & occasum stellarum, item per earum appulsam ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.

XXXIX Quo-



- xxxix** *Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes diei horas.*
- xl** *Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quænam sit hora in aliis regionibus.*
- xli** *Horam loci nostri inquirere, Sole aut stellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem supra horizontem constitutis.*
- xlii** *Horas Italicas inquirere per Solem.*
- xliii** *Horas Italicas indagare per stellas fixas.*
- xliv** *Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenses, &c. investigare.*
- xlv** *Horas inæquales, quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quam nocturnas quovis tempore reperire.*
- xlvi** *Locum in terra reperire, cui Sol versatur in Zenith ad datum tempus.*
- xlvii** *Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo stringat horizontem ad quovis tempus invenire.*
- xlviii** *Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol versetur in horizonte tam oriens quam occidens.*
- xlix** *Quot diversis locis, tam ejusdem quam variæ longitudinis latitudinisque Sol dato tempore sit æque altus supra horizontem reperire.*
- l** *Planetas in sphaera collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.*
- li** *Duodecim cæli domos per sphaeram erigere.*
- lii** *De præcessione Æquinoctiorum, per quam stellæ fixæ videntur suam mutare longitudinem.*

## PROBLEMATATA MEMBRI II.

- I I I I *Verum septentrionem & meridiem invenire.*  
 I I V *Declinationem acus magneticæ à septentrione indagare.*  
 I V *Horologium Horizontale describere.*  
 I V I *Sciotericum Verticale Meridionale delineare.*  
 I V I I *Verticale directum Septentrionale designare.*  
 I V I I I *Verticalia directæ per Horizontalia delineare.*  
 I I X *Verticalia declinantia à meridie depingere.*  
 I X *Verticalia declinantia à septentrione describere.*  
 I X I *Verticalia declinantia per Horizontale conformare.*  
 I X I I *Scioterica declinantia reclinata conficere.*  
 I X I I I *Declinantia inclinata describere.*  
 I X I V *Declinantia reclinata & inclinata septentrionalia designare.*  
 I X V *Declinantia reclinata per Horizontale efformare.*  
 I X V I *Declinantia inclinata per idem efficere.*  
 I X V I I *Horologia Equinoctialia conficere.*  
 I X V I I I *Meridiana & Polaria construere.*

# MEMBRUM PRIMVM

## LIBRI SECVNDI.

De ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

### I. P R O B L E M A.

*De variis Sphæræ positionibus.*



Escriptionem diversarum sphæræ positionum, ut & Solis stellarumque altitudinis, declinationis, longitudinis, latitudinis, azimuthi, adscensionis, ac descensionis, aliarumque rerum, quarum necessarium est præcedere notitiam antequam ad usum globorum ac sphærarum perveniatur, libro primo sufficienter tradidimus. Ac proinde eas in hoc libro omitteutes, transibimus ad ipsum usum.

Vt per hanc sphæram typum sphæræ rectæ exhibeas; <sup>1 partis</sup> verte horizontem in meridiano ad boream sursum, usque <sup>1 probl.</sup> ad Polum, conveniet ergo axis mundi cum horizonte, & Zenith incidet in æquatorem. Terra ita conversa circa suum axem ab occasu in ortum, omnia in conspectum prodeunt, quæ in primo problemate libri primi sunt proposita de sphæra recta.

*Sphæra recta.*

Sphæram parallelam ut habeas, verte horizontem ad boream deorsum à Polo ad 90 gradus; & conveniet is cum Æquinoctiali, Zenith cum Polo mundi. Conversa ergo terra circa suum axem ab occidente in orientem, omnia quæ in illo problemate dicta sunt de sphæra parallela, ad oculos patent.

*Sphæra parallela.*

Denique ad habendam sphæræ obliquæ positionem, horizontem ad boream sub Polo constitue ad distantiam 10, 20, 30, aut plurium graduum, & con-

*Sphæra obliqua.*

verso



verso globo terræ, videbis omnia quæ de sphæra obliqua tradita sunt in libro primo.

## II. PROBLEMA.

*Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine æquatoris simul efficere 90 gradus.*

I partis  
II probl.

**E**levationem Poli supra horizontem, perpetuo æqualem esse distantiae Zenith ab æquinoctiali, aut quod idem est, latitudini locorum in terra, per sphæram mechanicè ita ostenditur. Vtrumque Polum adjungere horizonti ut in sphæra recta, eruntque sine ulla elevatione & æquinoctialis in Zenith. Tum alterum eleva supra horizontem ab uno latere, exempli causa, 10 gradibus, recedet æquator ab altero latere totidem gradibus à Zenith; & quanto amplius Polus attollitur supra horizontem, tanto quoque magis æquator à Zenith discedit. Patet etiam elevationem Poli æqualem semper distantiae æquatoris à Zenith, convenire cum latitudine locorum in terra.

Poli quoque elevationem supra horizontem, simul cum altitudine æquinoctialis semper constituere 90 gradus, per eandem operationem sic fit evidens. Elevato Polo gradibus 20, æquinoctialis totidem gradibus distat à Zenith, & supra horizontem attollitur gradibus 70, qui cum 20, faciunt 90. Item, sublato Polo gradibus 60, æquinoctialis etiam 60 gradibus recedit à Zenith, & ab horizonte distat gradibus 30, qui cum 60 faciunt quoque 90. Ideoque, si unius altitudo subducatur de 90 gradibus, residuum semper præbet altitudinem alterius.

## III. PROBLEMA.

*In globo terrestri longitudinem & latitudinem locorum.*

Partis I  
problema  
III, IV,  
V, VII,  
VIII.

*Loca in globo terrestri, quorum nota est longitudo & latitudo.*

*Invenire Distantiam duorum locorum in terra.*

*Aliorum locorum in terra situm ad datum locum juxta angulum positionis.*

*In globo terræ, loci nostri Pericæcos, Antæcos & Antipodes.*

**H**Æc ad solam terram pertinent, & sine discrimine motus aut quietis illius, in ea inveniuntur; atque ideo nihil aliud hic dicendum quam quod problemate III, IV, V, VII, & VIII, libri primi, de iis jam fuit dictum.

## IV. PROBLEMA.

*Quot milliaria intra datum tempus terra in loco proposito percurrat ab occasu in ortum invenire.*

**Æ** Quator terrestris in 360 gradus, quorum quilibet 15 constat milliariibus Germanicis, divisus, continet in se 5400 milliaria; & terra ab occidente in orientem spatio diei semel conversa, omnes regiones sub æquatore sitæ, ut sunt insulæ S. Thomæ, Moluccæ, aliæque; intra 24 horas percurrunt milliaria 5400 in circulum, hoc est, singulis horis milliaria 225, & singulis minutis milliaria 3½. Jam vero, in quantum paralleli ad diversas latitudines tam boreales quam australes, minores sunt æquatore; in tantum quoque proportionaliter regiones sub iis parallelis sitæ, minorem milliarium numerum in cursu suo conficiunt & absolvunt. Longitudo cujusque paralleli in milliariibus, & quantum illi de gradu in gradum ab æquatore recedentes decrescant, patet ex tabella adjuncta. Si scire cupias, quan-

quantum spatium locus cujus latitudo ab æquatore nota est, percurrat intra 24 horas; latitudinem quære in hac tabella, & invenies è regione milliaria quæsita.

*Exemplum I.*

Si scire desideres, quot milliaria urbs Roma ad latitudinem 42 graduum intra 24 horas percurrat ab occidente in orientem; quære in tabula gradum latitudinis 42, habebisque è regione milliaria 4013, quæ Roma permeat singulis 24 horis. His divisus per 24, prodeunt milliaria  $167\frac{1}{4}$ , quæ Roma percurrit ad singulas horas.

*Exemplum II.*

Vt constet quot milliaria Amstelodamum, cujus altitudo est 52 grad. 23 min. singulis diebus conficiat: quære in tabula latitudinem grad. 52, & 53, quia urbs illa sita est inter utrumque hunc parallelum, & invenies numeros milliarium 3324 & 3250. Ex iis quære numerum proportionatum ad 23 minuta excedentia latitudinem 52 graduum: aut 37 minuta deficientia à latitudine graduum 53; inveniesque milliaria 3296, quæ Amstelodamum singulis 24 horis percurrit. Illa divide per 24, & provenient milliaria  $137\frac{1}{3}$ , quæ urbs ista conficit spatio horæ. Ac tandem illis quoque divisus per 60, prodeunt milliaria  $2\frac{1}{4}$  quæ Amstelodamum permeat intra unum temporis minutum.



Tabella longitudinis parallelorum in milliaribus Germanicis, quorum æquator continet 5400.

*Prima Columna exhibet gradus latitudinis cujusque paralleli.  
Secunda, longitudinem ejus in milliaribus Germanicis.*

gradus latitudinis.	millaria Germanica.	gradus latitudinis.	millaria Germanica.	gradus latitudinis.	millaria Germanica.	gradus latitudinis.	millaria Germanica.	gradus latitudinis.	millaria Germanica.
1	5399	19	5106	37	4313	55	3097	73	1579
2	5396	20	5074	38	4255	56	3020	74	1488
3	5392	21	5042	39	4197	57	2941	75	1398
4	5387	22	5007	40	4137	58	2861	76	1306
5	5379	23	4971	41	4075	59	2781	77	1215
6	5370	24	4933	42	4013	60	2700	78	1123
7	5359	25	4894	43	3949	61	2618	79	1030
8	5347	26	4853	44	3884	62	2535	80	938
9	5334	27	4811	45	3818	63	2451	81	845
10	5318	28	4768	46	3751	64	2367	82	752
11	5301	29	4723	47	3683	65	2284	83	658
12	5282	30	4676	48	3613	66	2196	84	564
13	5262	31	4629	49	3543	67	2110	85	471
14	5240	32	4579	50	3471	68	2023	86	376
15	5216	33	4529	51	3398	69	1935	87	283
16	5191	34	4477	52	3324	70	1847	88	188
17	5164	35	4423	53	3250	71	1758	89	94
18	5136	36	4369	54	3174	72	1669	90	0

## V. PROBLEMA.

*Locum Solis in ecliptica quovis tempore invenire.*

IN calendario disci inferioris quære diem propo-  
situm, exempli causa, 26 Maji : & invenies è regione  
locum Solis in ecliptica isto die in 5 gradu Geminor-  
um.

*1 partes  
probl. IX.*

## VI. PRO-

## VI. PROBLEMA.

*Globum terræ in loco suo quem in cælo obtinet, Solemque in ecliptica ubi ex terra versari videtur, quovis tempore collocare.*

**T**erra per motum annuum circa Solem continuo variat locum suum in cælo. Vt ergo scias ubi ad quemvis anni diem versetur, converte discum mobilem donec index ejus è regione terræ occupet diem in calendario propositum; & consistet terra in loco suo quem in cælo tenet, Solque in gradu eclipticæ appposito, quem videtur illo die occupare.

*Exemplum.*

Cupio scire locum tam terræ in cælo, quam Solis in ecliptica die 26 Maji. Converto ergo discum mobilem ab occidente in orientem, donec index tangat diem 26 Maji; & video terram obtinere 5 gradum Sagittarii, Solem vero in Ecliptica 5 gradum Geminorum. Si locum terræ quæras ad diem 15 Novembris, converte discum, donec index 15 Novembris ostendat, & videbis terram versari in 13 gradu Tauri, Solem vero ex ea conspici in 13 gradu Scorpïi tam in ecliptica interiori quam exteriori. Eundem procedendi modum observa in omnibus anni diebus.

## VII. PROBLEMA.

*Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem percurrat intra datum tempus.*

**P**ræterquam quod omnes, juxta IV problema, per motum terræ diurnum circa proprium ejus axem convertimur, citius tardiusve, prout loca habitationum nostrarum plus minusve distant ab æquatore: insuper per motum ejus annuum, de loco in locum per cælum circa Solem circumvehimur. Quantus ille motus sit intra datum tempus, ex sequentibus licet intelligere.

Dia-

Diameter orbis magni terræ circa Solem continet juxta hypothefin Tychonis Brahæi 1142 terræ diametros. Quoniam ergo ex invento Archimedis, circumferentiæ circuli ad suum diametrum proportio est, ut 22 ad 7; via terræ circa Solem patet diametris terrenis 3589 $\frac{1}{2}$ . Vt vero sciamus, quot milliaria spatium illud occupent; quia ambitus terræ habet milliaria 5400, diameter quoque ejus juxta præcedentem proportionem est milliarium 1718 $\frac{2}{3}$ . Si ergo prædictam amplitudinem viæ terræ multiplicemus in milliaria 1718 $\frac{2}{3}$  diametri terrenæ, prodeunt milliaria propemodum 6166800, quæ terra circa Solem percurrit intra annum naturalem dierum 365, horarum 6 ferè. Quod si jam dividamus numerum istum milliarium per 365 $\frac{1}{4}$ , proveniunt milliaria 16883 $\frac{1}{4}$  $\frac{2}{7}$ , quæ terra permeat intra diem naturalem 24 horarum. His iterum divisus per 24, exeunt milliaria 703 $\frac{1}{4}$  $\frac{2}{7}$ , quæ terra currendo absolvit spatio horæ. Denique, si 703 $\frac{1}{4}$  $\frac{2}{7}$  milliaria iterum dividantur per 60, prodeunt milliaria 11 $\frac{1}{4}$  $\frac{2}{7}$ , quæ terra percurrit intra unum temporis minutum. Ex his motus terræ quos habet intra septimanas, menses, aliaque tempora, ex voto in milliariis inveniri possunt, operatione per præcedentia exempla satis clara.

## VIII. PROBLEMA.

*Loca stellarum fixarum in ecliptica indagare.*

**P**RO exemplo, inquiremus loca *Arcturi*, seu claræ in tunica Bootis, & *Sirii* fulgentissimæ stellæ in ore canis majoris, quarum illa habet latitudinem borealem, hæc australem. *Arcturum* quære in interiori eclipticæ limbo, eique adjunge unum è circulis longitudinum, & respice versus boream, donec obvies *Arcturo*, ubi eam invenies hære in sphæra, eum puta esse stellæ locum in cælo quem quærebas.

Ad inveniendum locum *Sirii*; quære eam stellam in



ecliptica, & loco ejus impone limbum circuli longitudinis gradibus notatum, & in eo deorsum respiciendo (quia latitudo stellæ est austrina) quære *Sirium*; & habebis locum ejus quem occupat in cælo.

Si locum stellæ scire desideres quæ in ecliptica & circulo longitudinis non est expressa, in catalogo fixarum quære ejus longitudinem latitudinemque: mox longitudini appone circulum longitudinis, & in illo numera latitudinem notam (sursum si borea illa sit, deorsum si austrina) & in fine numerationis habebis locum stellæ in cælo quæsitum.

## IX. PROBLEMA.

*Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.*

i partis  
problema  
x.

**G**Lobo terræ per v r problema loco suo disposito, verte eum donec meridianus apponatur Soli, & videbis quantum Sol in eo ab æquinoctiali declinet in boream, aut in austrum.

### I. Exemplum.

Die 2 Maji cupio investigare Solis declinationem. Indice ergo disci mobilis ad diem 2 Maji converso, exhibet se Sol conspiciendum ad gradum Tauri 12 in ecliptica, tum converto globum terræ donec meridianus applicetur Soli, & invenio eum ab æquatore borealem grad. 15, scrup. 28, quanta est declinatio Solis borealis ad diem propositam.

### II. Exemplum.

Si investiganda sit declinatio Solis ad 10 diem Novembris. Indice ad eum composito, Sol se præbet conspiciendum in 18 gradu Scorpii: inde converso globo, donec meridianus ad Solem pervenerit, video offerri Solis declinationem austrinam grad. 17, scr. 15.

## X. PROBLEMA.

*Declinationem stellarum fixarum invenire.*

STellam eam cujus declinationem nosse desideras, <sup>I partis problema XII.</sup> loco suo dispone in sphaera, & meridianum ei ad-  
volve: videbis quantum illa in meridiano ab æquino-  
ctiali declinet ad boream vel ad austrum.

## I. Exemplum.

Investiganda sit declinatio *Aldebaræ*. Primo eam stellam dispono suo loco in cælo per problema VIII; tum converso globo terræ donec meridianus applicetur stellæ, invenio eam gradibus 15, scrup. 47 declinare ab æquinoctiali ad boream.

## II. Exemplum.

Ad inveniendam declinationem stellæ *Rigel* dictæ: colloco prius eam suo loco in sphaera; inde convertens globum terræ donec stella appositæ sit meridiano, invenio eam declinare ab æquatore in austrum grad. 8, min. 40.

## XI. PROBLEMA.

*Elevationem Poli supra horizontem observare per stellas circumpolares.*

EXempli loco pono observatam esse in septentrione <sup>I partis problema XIII.</sup> altitudinem stellæ *Dubbe* dictæ in dorso ursæ majoris, graduum 12 sub Polo, in situ humillimo. Stella per VI problemæ loco suo in sphaera disposita, converto globum terræ donec stellæ applicetur meridianus in septentrione: tum globo terræ fixo, numero à stella deorsum in meridiano altitudinem observatam graduum 12, & termino numerationis applico horizontem: polus igitur supra horizontem sublatus erit ut in ipso cælo grad. 38, min. 17.

I I. *Exemplum.*

Eadem stella supra Polum in maxima altitudine versante, pono ejus elevationem supra horizontem observatam esse grad. 66, scrup. 30. Converso ergo globo terræ donec meridianus apponatur stellæ supra Polum, hoc est, donec Polus sit medius inter stellam & horizontem, ad boream, numero in meridiano à stella per Polum versus horizontem gradus 66, min. 30, & termino numerationis applico horizontem in septentrione; offeruntque se inter horizontem & Polum gradus 40, min. 13, tanta est elevatio Poli quæ quærebatur.

## XII. PROBLEMA.

*Elevationem Poli invenire per stellas circa Æquinoctialem.*

I partis  
problema  
XIV.

Suppono exempli causa in meridie observatam esse altitudinem *Aldebaræ* supra horizontem graduum 50, & cupio per eam cognoscere elevationem Poli. Stella in sphæra suo loco disposita converto terræ globum, donec meridianus illi applicetur; inde fixo globo numero in meridiano à stella ad austrum altitudinem observatam grad. 50, & termino numerationis impono horizontem, atque ita Polum video supra horizontem ad boream elevari gradibus 55, scrup. 47, plane ut in ipso cælo.

I I. *Exemplum.*

Sit observata altitudo *Sirii* meridiana grad. 20. Stella suo loco posita, converto globum terræ, donec meridianus stellam attingat: tum numero à Sirio deorsum in meridiano altitudinem observatam grad. 20, & numerationis termino applico horizontem ad austrum, & invenio Polum in septentrione supra horizontem attolli grad. 43, scrup. 48, ut in cælo.



## XIII. PROBLEMA.

*Elevationem Poli observare per Solem.*

**H**Vjus problematis praxis admodum similis est <sup>1 partis problema xv.</sup> præcedenti per stellas ad Austrum versantes. Exempli causa, observata sit ad diem 2 Maji (Sole permeante signa borealia) altitudo Solis meridiana supra horizontem, grad. 48. Indice disci mobilis collocato ad diem 2 Maji, occupare videtur Sol gradum 12 Tauri. Converso ergo globo terræ, donec meridianus apponatur Soli, aut 12 gradui Tauri in interiori limbo eclipticæ; numero ab eo in meridiano deorsum altitudinem observatam 48 graduum; & numerationis extremo termino applico horizontem versus meridiem, atque ita Poli elevationem invenio ad boream grad. 57, scrup. 30.

## I I. Exemplum.

Sole die 10 Novembris (quando permeat signa australia) observato in altitudine meridiana supra horizontem grad. 18, & per 5 problema, disposito loco suo, in 18 gradu Scorpii: converto terram donec meridianus Soli apponatur: & ab eo versus meridiem numerando altitudinem observatam grad. 18, applico fini numerationis horizontem ad meridiem, & invenio Polum elevatum esse in septentrione gr. 45, scr. 54.

Quo pacto hæ operationes, tam in Sole quam in stellis, sive in septentrione versentur seu in meridie, facillime perficiantur per numeros; traditum est parte prima, problematibus XII, XIV, XV, quæ vide.

## XIV. PROBLEMA.

*Ad datum tempus invenire plagas ascensionum ac descensionum Solis & fixarum in horizonte.*

**H**Orizontem ad boream infra Polum deprime jux- <sup>1 partis problema xviii.</sup> ta latitudinem loci in quo id vis explorare, &  
 N 3 Solem

Solem in ecliptica constitue pro dato tempore, aut stellas locis suis dispone in cælo. tum converte globum terræ, donec orientale horizontis latis applicetur Soli aut stellæ, & videbis in eo locum in quo oriuntur, aut donec latus horizontis occidentale appositum sit Soli aut stellæ, & habebis locum in quo occidunt.

*Exemplum in Sole.*

Scire volens quo in loco horizontis Sol Amstelodami oriatur & occidat ad diem 25 Maji; horizontem ad boream sub Polo de primo grad. 52, scr. 23, quanta & latitudo Amstelodamensis, indicemque appono 25 diei Maji, & offert se locus Solis in ecliptica in 4 gradu Geminorum. Tum converso globo donec orientale horizontis latus stringat locum Solis, video locum ortus ejus illo tempore cadere in grad. 36 ab ortu ad septentrionem, hoc est, paulo borealiorem esse plaga mundi **noordooft ten oosten.**

*Exemplum in stellis.*

Si explorare velim quo in tractu horizontis stella in sinistro pede Orionis *Rigel* dicta, Amstelodami oriatur & occidat: prius eam per VIII problema loco suo dispono in sphæra; mox converto globum terræ, donec orientalis horizontis limbus stringat stellam, & video eam oriri in gradu 14, min. 18 ab ortu versus meridiem. Deinde revoluta globo terræ donec limbus horizontis occidentalis stellam stringat, video eam occidere in gradibus 14, min. 18, ab occidente versus meridiem. Ista ergo sunt duo loca ortus & occasus stellæ *Rigel* in horizonte Amstelodamensi.

XV. P R O B L E M A.

*Ascensionem rectam Solis & fixarum inquirere.*

I partis  
problema  
XIX.

**A**D inveniendam ascensionem rectam Solis aut fixarum, verte globum terræ, donec meridianus applicetur

plicetur Soli aut fixæ; & ostendet gradus æquatoris simul in meridiano constitutus ascensionem rectam quam quærebas.

*Exemplum in Sole.*

Inquirenda sit ascensio recta Solis ad diem 7 Iulii. Indice disci mobilis diei proposito applicato, apparet Solem versari in 15 gradu Cancri. Converso ergo globo terræ, donec meridianus locum Solis stringat, video eum interfecare æquinoctialem in grad. 106, scrup. 17, tanta est ascensio recta Solis ad diem oblatum.

*Exemplum in stellis.*

Si quærenda sit ascensio recta *Arcturi*; colloco prius eam suo loco in sphaera. Tum converso globo donec meridianus æquatorem interfecet sub stella, invenio in meridiano versari gradus æquinoctialis 209, scr. 48. Tantam dico esse ascensionem rectam *Arcturi*.

XVI. PROBLEMA.

*Ascensionem ac descensionem obliquam invenire in Sole  
& fixis.*

SI globus terræ convertatur donec latus horizontis <sup>I partis problema XIX.</sup> orientale stringat Solem aut fixam; gradus æquatoris simul in horizonte constitutus ostendit ascensionem obliquam quæsitam. Eodem modo si latus horizontis occidentale volvatur ad Solem aut fixam, gradus æquatoris horizontem stringens indicat obliquam descensionem.

*Exemplum in Sole.*

Exploranda sit ascensio ac descensio Solis obliqua Amstelodami ad diem 7 Iulii. Horizonte juxta loci latitudinem, indice disci 7 diei Iulii, & Sole in 15 gradu Cancri, dispositis; verte globum terræ, donec



orientalis horizontis limbus stringat Solem, & videbis ab horizonte abscindi gradus æquatoris 76, scrup. 15, pro ascensione Solis obliqua. Dehinc converso globo terræ, donec latus horizontis occidentale stringat locum Solis, inuenies simul horizontem obtinere gradus æquatoris 136, min. 19, pro descensione obliqua Solis isto die.

*Exemplum in fixis.*

Detur inquirenda ascensio ac descensio obliqua Arcturi in horizonte Amstelodamensi. Stellam prius suo loco dispono in sphæra, & horizontem ad elevationem Poli Amstelodamensem: tum converso globo terræ donec orientalis horizontis limbus stellam contingat, inuenio simul eum obtinere gradus æquatoris 179, scr. 42, pro ascensione obliqua. Inde revoluto globo terræ donec stella versetur in limbo horizontis occidentali, inuenio eum tangere gradus æquinoctialis 239, scr. 29, pro descensione stellæ obliqua. Eadem praxis obseruanda est in omnibus aliis fixis.

XVII. PROBLEMA.

*Gradum eclipticæ qui cum stellis meridianum transit, aut supra horizontem ascendit in sphæra recta, investigare.*

I partis  
problema  
XX.

STella aliqua suo loco disposita, exempli loco Arcturo, conuerte globum terræ donec illi appositus sit meridianus; ac respice quis gradus eclipticæ simul versetur in meridiano, & inuenies hic 2 gradum Scorpium, cum quo Arcturus supra horizontem scandit in sphæra recta.

XVIII. PROBLEMA.

*Cum quo gradu eclipticæ quævis stella oriatur, & occidat in sphæra obliqua, explorare.*

I partis  
problema  
XXI.

HOrizonte in septentrione composito ad elevationem Poli loci dati, & stella suum locum in sphæra ob-

obtinente, verte globum terræ donec latus horizontis orientale stellæ applicetur; & videbis quis gradus eclipticæ simul horizontem obtineat, & cum tali stella supra eum ascendat. Inde volve globum donec stella versetur in occidentali horizontis latere; & cernes quifnam eclipticæ gradus simul horizontem teneat & cum tali stella descendat.

## XIX. PROBLEMA.

*Horam ortus & occasus Solis indagare ad datum anni tempus, & quamlibet latitudinem.*

**P**RO exemplo inquiremus, quo tempore Sol Amstelodami oriatur die 30 Iulii. Indicem disci mobilis applica 30 diei Iulii, & videbitur Sol in 7 gradu Leonis. Inde horizontem in septentrione infra Polum deprime grad. 52, minut. 23, quanta est latitudo Amstelodamensis, & verte globum terræ donec meridianum Sol occupet, indicemque adijunge horæ duodecimæ in cyclo horario. Tum volve globum terræ donec latus horizontis orientale Solem stringat, eumque in hoc situ retine, & respice quam horam ostendat index: inuenies horas 4, min. 17 post mediam noctem, pro tempore ortus Solis.

I partis  
problema  
xxii.

Ad inueniendam horam occasus Solis: indice ut ante composito, verte globum terræ donec latus horizontis occidentale apponatur Soli, & ostendet index horas 7, scrup. 43 post meridiem, pro tempore occasus Solis ad diem propositum.

Quomodo tam ortus quam occasus Solis inueniatur per gradus æquatoris, & ascensionem obliquam, vide in problemate XXI I partis primæ.

## XX. PROBLEMA.

*Longitudinem dierum & noctium inuenire quouis loco & tempore.*

**E**Xempli loco inquiremus longitudinem diei & noctis Amstelodami ad diem 30 Iulii. Sole & hori-

I partis  
problema  
xxiii.

zonte ut in antecedente problemate, compositis, converte globum terræ donec limbus horizontis orientalis stringat locum Solis, indicemque applica horæ duodecimæ: inde volve globum terræ in ortum, donec limbus horizontis occidentalis locum Solis attingat, & videbis indicem ab hora 12 percurriffe horas 15, scrup. 26 pro longitudine diei.

Ad inveniendam longitudinem noctis, volve limbum horizontis occidentalem ad locum Solis, indicemque appone horæ 12: tum converte globum in ortum, donec limbus horizontis orientalis stringat Solem; & ostendet index horas 8, min. 34 elapsas, pro longitudine noctis, ad tempus propositum.

## XXI. PROBLEMA.

*Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.*

I partis  
problema  
xxiv.

SI investigandum sit qua hora *Sirius* Amstelodami supra horizontem ascendat, aut infra eundem descendat ad diem 26 Decembris: horizontem dispone ad latitudinem illius urbis, stellam suo loco, & indicem disci mobilis ad 26 diem Decembris, & versabitur Sol in 5 gradu Capricorni. Tum converte terram donec meridianus apponatur loco Solis, indicemque applica horæ duodecimæ. Mox volve globum terræ donec orientalis horizontis margo tangat *Sirium*, & ostendet index horas 7, scrup. 40 post meridiem, pro tempore quo *Sirius* isto die scandit supra horizontem, aut quod rectius dici queat, quo horizon descendit infra stellam. Revolve deinceps globum terræ, donec limbus horizontis occiduus stellam tangat, & ostendet index horas 4, scrup. 35 post mediam noctem, pro tempore quo stella infra horizontem descendit, aut potius quo horizon supra stellam elevatus è conspectu nostro eam aufert. Ex invento autem tempore ortus & occasus stellæ notari potest, eam horis 8, scrup. 55 versari



versari-supra horizontem, & horis 15, scr. 5 infra eum. Atque eodem uti licet processu in omnibus aliis stellis aut cæli signis.

## XXII. PROBLEMA.

*Quanam stellæ ad datam latitudinem nunquam orientur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quanam per Zenith transeant, invenire.*

**H**orizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem loci tui, & converte globum terræ circa suum axem. Videbis partem cæli intra circulum à borealissimo horizontis puncto circa Polum descriptum comprehensam, nunquam descendere sub horizontem; & contra partem cæli contentam circulo à puncto horizontis australissimo descripto, nunquam supra eum ascendere. Item omnes stellæ quæ intra circulum circa Polum conspicuum descriptum collocari possunt, non occidunt; quæ vero intra circulum descriptum circa Polum latentem possunt disponi non oriuntur. Omnes autem, quæ locis suis dispositæ supra horizontem inter convertendum globum terræ eum stringunt; descendunt usque ad horizontem, sed non occidunt: quæ vero sub horizonte dispositæ suis locis eundem dum convertitur, attingunt; ad horizontem usque ascendunt, sed nunquam oriuntur. Denique omnes illæ quæ locis suis dispositæ, dum sphaera vertitur, tanguntur à Zenith; quotidie quoque per Zenith transeunt.

I partis  
problema  
XXV.

## XXIII. PROBLEMA.

*Differentiam temporis inter ortum aut occasum duarum stellarum aut signorum cælestium investigare ad quamvis latitudinem.*

**V**T invenias quantum intercedat temporis inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* in horizonte Amsteloda-

I partis  
problema  
XXVI.

stelodamensi (quem pro exemplo hîc sumimus, quia aliorum omnium locorum par est ratio) horizontem ad latitudinem illius urbis, & stellas suis locis dispone; tum converte globum terræ donec *Aldebaran* tangat horizontem ortivum, indicemque applica horæ duodecimæ. Inde ulterius convolve globum donec *Spica Virginis* tangat horizontem ortivum, eumque firma, & respice quot horas monstret index; invenies horas 11, scrup. 4, pro tempore quod intercedit inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis*.

Tempus autem quod inter occasum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* elabitur, sic habebis. Horizontis limbum occiduum adjuuge *Aldebaræ*, indicemque horæ 12; tum converte globum terræ in ortum, donec idem horizontis limbus tangat spicam Virginis; ac vide quot horæ monstrentur ab indice; invenies horas 6, scr. 37, quibus spica post *Aldebaran* occidit.

Quomodo idem inveniatur per ascensionem & descensionem obliquam, vide problemate xxv1 partis primæ.

#### XXIV. PROBLEMA.

*Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca explorare.*

I partis  
problema  
xxv11.

**I**N exemplum quorumlibet terræ locorum inquiremus quando incipiat crepusculum matutinum Amstelodami ad diem 5 Octobris. Horizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem Amstelodamensem, indicemque disci mobilis appone 5 diei Octobris; versabitur Sol in 12 gradu Libræ quem isto die occupat. Inde converte globum terræ, donec meridianus apponatur Soli, & adjuuge indicem horæ 12. Tum volve globum in occasum, donec 18 gradus Verticalis in occidente supra horizontem attingat gradum eclipticæ Soli oppositum, nempe 12 gradum Arietis; & Sol ad orientem versabitur in principio diluculi 18 gradibus

gradibus sub horizontem depressus. Vide ergo quam horam ostendat index, & offendes horas 4, scr. 26 post mediam noctem pro tempore quo incipit crepusculum matutinum Amstelodami ad dictum diem.

Ad habendum finem crepusculi vespertini die & loco jam dictis; horizonte, Sole, indiceque ut ante compositis, verte globum terræ donec 12 gradus Arietis Soli oppositus in oriente supra horizontem tangat 18 gradum Verticalis: & versabitur Sol ad occidentem infra horizontem gradibus 18, in termino scilicet crepusculi vespertini, plane ut in ipso cælo. Vide tum quot horas monstret index, & offendes horas 7, scr. 34 post meridiem, pro tempore quo Amstelodami crepusculum vespertinum desinit ad dictum diem.

## XXV. PROBLEMA.

*Triplicem ortum & occasum stellarum, Cosmicum, Acronychum, & Heliacum invenire.*

**A**D inveniendum quo tempore anni signum aliquod Zodiaci Cosmice oriatur, & occidat Chronice, exempli loco sume initium Leonis. In calendario quære initium Leonis, & videbis ei respondere 23 diem Iulii, pro tempore quo Sol in tali signo versari cernitur, & cum illo Cosmice oritur, ac Chronice descendit.

*1 partis  
problema  
xxviii.*

Vt scias quando idem signum Chronice ascendat & Cosmice descendat: quære in calendario principium Aquarii, initio Leonis oppositum, & videbis ei adjunctum 20 diem Ianuarii, quando Sol istud signum obtinere cernitur, & principium Leonis Chronice oritur, occidit Cosmice.

Ortum Cosmicum & Chronicum, ut in stellis extra eclipticam sitis deprehendas, exempli causa, Amstelodami in *Arcturo*: per *viii* problema eam suo loco dispone in sphæra, & verte globum terræ, donec orientalis margo horizontis stellam attingat, ac respice quis  
gradus



gradus eclipticæ simul horizontem occupet : invenies 30 gradum Virginis cum quo Arcturus Amstelodami Cœsmice oritur. Tempus quo Sol eum gradum attingit, invenitur esse per antecedentia die 22 Septembris. E regione Sol in ecliptica videtur obtinere 30 gradum Piscium, quem adit die 19 Martii, quo tempore stella ista oritur Chronice.

Occasum Arcturi Chronicum Amstelodami sic invenies. Verte globum terræ, donec limbus occidentalis horizontis tangat stellam, ac respice quis eclipticæ gradus versetur in horizonte. Invenies 5 gradum Capricorni, quem Sol ingreditur die 26 Decembris, quando stella occidit Chronice. E regione cernes Solem versari in 5 gradu Cancræ, quem adit die 26 Iunii : quo tempore Arcturus occidit Cœsmice.

Vt invenias stellæ alicujus, puta Arcturi ortum Heliacum ad latitudinem boream grad. 52, scrup. 23. Stella suo loco, & horizonte ad latitudinem datam dispositis, verte globum terræ donec limbus orientalis horizontis stellam stringat, eumque obfirma. Inde ad latus ejus occiduum converte Verticalem huc illuc, donec invenias gradum eclipticæ, qui 12 Verticalis gradibus (quia Arcturus est stella primæ magnitudinis) elevatus sit supra horizontem; & occurret tibi 11 gradus Arietis. Oppositus ergo gradus 11 Libræ, 12 gradibus sub horizontem est depressus in oriente, & refert locum Solis quem is occupat stella Heliace oriente. Hunc quære in calendario, & ostendet diem adjunctum 4 Octobris, quo anni tempore contingit ortus Arcturi Heliacus.

Ad eandem latitudinem ut habeas occasum Heliacum : converte terram, donec occidentalis limbus horizontis Arcturo applicetur, eamque firma. Tum ad latus orientale explora per Verticalem quis eclipticæ gradus extollatur 12 gradibus supra horizontem. Invenies 10 gradum Geminorum : cui oppositus 10 Sagittarii, in occasu 12 gradibus versatur sub horizonte,

zonte, & indicat locum, quo à Sole obfesso Arcturus Heliace occidit, & per antecedentia tempus anni, nempe diem 2 Decembris.

## XXVI PROBLEMA.

*Azimuth Solis omni tempore inquirere.*

**A**zimuth Solis ut inveniatur ad tempus datum, I *partis*  
*problema*  
xxix.  
exempli causa, die 26 Maji Amstelodami hora 8 ante meridiem; compone horizontem ad elevationem ejus loci, indicemque disci mobilis adjuuge diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Hinc verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli, & appone indicem horarium horæ 12: tum volve iterum globum ad occasum, donec index in cyclo ostendat horam 8 ante meridiem, aut meridianus pertransiverit gradus æquatoris 60, pro horis 4, eumque ita positum firma. Circulum denique Verticalem ad orientem advolve Soli, & vide ubi interfecet horizontem: inveniesque gradus 79, scrup. 36, à meridie ad ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propositum.

Ad inveniendum Azimuth Solis ex data altitudine: pono die 20 Augusti observatam esse Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem graduum 20; & ex ea cupio scire ipsius Azimuth. Horizonte ut ante, indicemque disci mobilis ad 20 diem Augusti in calendario composito, video Solem versari in 20 gradu Leonis. Inde converto limbum horizontis ortivum ad Solem, & Verticalem ultra citraque, donec Sol aut 27 gradus Leonis, in Verticali obtineat 20 gradus altitudinis: ac respiciens ubi Verticalis fecerit horizontem, offendo gradus 77, scrup. 16 à meridie in orientem, pro Azimutho Solis ad tempus datum.

## XXVII. PROBLEMA.

*Azimuth stellarum invenire.*I partis  
problema  
xxix.

**A**D inveniendum stellæ Azimuth ad datam horam, exempli loco, claræ in Aquila, ad diem 26 Maji, vesperi hora undecima Amstelodami; horizontem ad elevationem Poli, Solemque in ecliptica ad 5 gradum Geminorum compone, ac verte globum terræ donec meridianus adjungatur Soli, indicemque applica horæ 12. Hinc stellam loco suo dispone in sphaera, & volve globum terræ in ortum, donec index percurrat horas 11 pro tempore vespertino, & firma globum. Tum ad-  
junge Verticalem stellæ, & respice ubi is horizontem interfecit: inveniesque gradus 83, scr. 11 à meridie in ortum, pro Azimutho quæsito.

Vt habeas stellæ Azimuth per datam altitudinem: pone exempli gratia *Regulum* Amstelodami observatum esse ab austro ad occasum in altitudine supra horizontem graduum 25. Stellam dispone suo loco & horizontem ad latitudinem Amstelodamensem: tum verte globum terræ, & Verticalem in occidentali parte horizontis huc illuc promove, donec stella in Verticali obtineat 25 gradus altitudinis supra horizontem: & transibit Verticalis per gradus horizontis 79, scrup. 47 ab austro ad occasum, pro Azimutho stellæ ad talem altitudinem.

## XXVIII. PROBLEMA.

*Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.*I partis  
problema  
xxx.

**V**T habeatur Almucantarath Solis ad tempus datum, exempli causa, Amstelodami Kalendis Maji mane hora 9. Horizonte, indiceque in calendario compositis, prout sæpe jam dictum est, videbitur Sol in 11 gradu Tauri. Converte terram donec meridianus apponatur Soli, & loca indicem horarium in hora 12.

Mox



Mox volve terram in occasum, donec index in cyclo horario percurrat horas 3, seu 9 matutinam ostendat, sphæramque retine immobilem. Hinc adijunge verticalem ad ortum loco Solis, & ab horizonte numera in eo sursum usque ad Solem aut 11 gradum Tauri, & inuenies gradus 38, min. 54 pro altitudine Solis supra horizontem, siue circulo Almucantarath quem eo tempore contingit.

Idem invenitur per notum Azimuth, hoc pacto. Pone observatum esse ad eundem locum & tempus Solis Azimuth grad. 45, à meridie in orientem. Verticalem ad orientale horizontis latus dispone gradibus 45 ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis applicetur Soli, eoque immobili manente, numera in verticali ab horizonte usque ad Solem, & inuenies gradus 44, min. 47 pro altitudine ejus, aut circulo Almucantarath quem ad tale Azimuth obtinet.

## XXIX. PROBLEMA.

*Quovis tempore inquirere altitudinem stellarum supra horizontem.*

**I**D fit uti in Sole, aut per datum tempus, aut per motum Azimuth. Vt ad datum tempus inuenias altitudinem stellæ, sume in exemplum lucidam Lyræ, cujus altitudo supra horizontem investiganda sit ad 1 diem Maji vesperi hora 11. Horizonte, indice disci mobilis, & Sole dispositis ut in problemate antecedente, meridianum applica Soli, indicemque in cyclo horæ 12. Tum stellam suo loco dispone in sphæra, & converte globum terræ in ortum, donec index ostendat horam 11, aut meridianus undecies 15, hoc est, 165 gradus percurrat in Æquinoctiali. Serva globum immotum, & traduc verticalem per lucidam Lyræ, ac numera in verticali ab horizonte ad stellam; inuenies gradus 39, scrup. 27, pro altitudine ejus ad tempus propositum.

*1 partis  
problema  
xxx.*

Eandem stellæ alicujus altitudinem ut ex Azimutho habeas, pone eodem loco & tempore observatam esse claram in Aquila ( quæ & *Vultur* dicitur ) in plaga **oost zupdoost**/ hoc est, gradibus  $67\frac{1}{2}$  à meridie ad orientem Stella loco suo, & horizonte ad latitudinem Amstelodamensem compositis, colloca verticalem in gradibus horizontis  $67\frac{1}{2}$  ( quantum erat stellæ Azimuth ) ab Austro ad ortum: ac tum converte globum terræ donec verticalis stellam stringat, eumque retine immobilem, ac vide quot gradus sint in verticali inter horizontem & stellam, invenies grad. 26, min. 3 pro altitudine ejus supra horizontem.

### XXX. PROBLEMA.

*Sphæram ad situm cæli quolibet tempore componere.*

I partis  
problema  
XXXI.

**A**bsolvitur illud aut per notam altitudinem, aut Azimuth Solis de die; aut per altitudinem cognitam & Azimuth stellarum de nocte. Item tam de die quam de nocte, per horam notam.

De die per altitudinem Solis, hoc modo. Pone Kalendaris Maji ante meridiem observatam esse Solis altitudinem Amstelodami graduum 10. Horizonte ad latitudinem Amstelodamensem sub Polo depresso, indiceque collocato in 1 die Maji, videtur Sol occupare 11 gradum Tauri. Converte ergo globum terræ & circum verticalem ad orientale latus horizontis, donec Sol supra horizontem contingat 10 verticalis gradum, globumque firma. Sol ergo, & stellæ omnes quas tunc locis suis dispones, respectu horizontis simul cum omnibus sphæræ circulis eum habebunt situm, quem revera habent in cælo ad horizontem mundanum.

Per Azimuth Solis hoc pacto. Pone ad prædictam diem ante meridiem, Solem Amstelodami observatum esse grad. 64 à meridie ad orientem. Eo igitur ad locum suum reducto, verticalem dispone in horizonte 64 gradibus ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec

donec verticalis stringat Solem : & habebit is cum omnibus circulis sphaeræ eam habitudinem ad horizontem, quam habent circuli cælestes.

De nocte illud fit per stellarum altitudinem hac ratione. Sit Amstelodami in orientali parte cæli observata altitudo *Aldebaræ* supra horizontem graduum 25. Stella loco suo posita & horizonte reducto ad latitudinem Amstelodamensem, verte globum terræ, & verticalem in orientali parte horizontis, huc illuc, donec ejus gradus 25 tangat stellam. Quascumque ergo stellas suis locis disposueris, eæ, ut & omnes sphaeræ circuli, se habebunt ad horizontem, prorsus ut in ipso cælo.

Per Azimuth stellarum sic. Observata sit eadem fixa grad. 50, ab austro ad ortum. Stella ergo suo loco posita, colloca verticalem in horizonte 50 gradibus à meridie ad ortum; & verte globum terræ, donec verticalis stellam stringat : & habebunt omnes circuli eam dispositionem ad horizontem sphaeræ, quam obtinent ad horizontem mundi.

Per horam cognitam tam interdiu, quam noctu, hoc modo. Sume pro exemplo 15 diem Novembris vespere hora 9, eique impone indicem disci mobilis ita ut Sol obtineat gradum 13 Scorpii. Tum converte globum terræ donec meridianus apponatur Soli, indicemque horarium applica horæ 12. Inde volve globum in ortum donec index monstret horam 9 pomeridianam, eumque obfirma. Omnes ergo sphaeræ circuli, & stellæ quas suis locis dispones, tam supra quam infra horizontem ita sitæ erunt, quemadmodum in cælo respectu horizontis mundani.

### XXXI. PROBLEMA.

*Stellas in cælo beneficio sphaeræ cognoscere.*

Sume illud explorandum esse ad certum tempus, <sup>i partis</sup> <sup>problema</sup> <sup>xxxii,</sup> exempli causa, Amstelodami die 23 Decembris



vesperi hora 9. Sphæram prius (per antecedens problema) compone ad situm cæli pro hora data: quæ ubi advenerit, observa in cælo notabiliores aliquot stellas: videbis unam valde fulgidam, quasi 18 gradibus ab austro distantem in ortum, & 20 gradibus altam supra horizontem. Hujus notitiam ut tibi acquiras; verticalem in orientali parte horizontis à meridiano colloca versus ortum gradibus 18, & unum è circulis longitudinum impone 20 gradui verticalis; ac respice quænam stella in circulo longitudinis obtineat 20 gradum verticalis; invenies eam esse *Syrium*. Nota quoque an ille circulus longitudinis in ecliptica eundem *Sirium* monstrer. Quod si sic, plenarie certus eris, eam esse fulgidam stellam in ore canis majoris quæ *Syrius* dici solet. Eadem ratio observandi usurpatur in omnibus stellis fixis.

### XXXII. PROBLEMA.

*Longitudinem & latitudinem stellarum invenire in sphæra.*

1 partis  
problema  
xxxiii.

**Q**Uære stellam in ecliptica, cujus longitudinem ac latitudinem vis explorare, exempli loco eam quæ est in capite *Andromedæ*: invenies eam versari in gr. 9, min. 7 Arictis, quæ est ejus longitudo; & numerando in circulo longitudinis ab ecliptica sursum habebis gradus 25, scrup. 42 pro latitudine borea. Item, quære in ecliptica *Syrium*, invenies eum occupare grad. 9. min. 25 Cancri pro longitudine; & numerando à medio circuli longitudinis deorsum usque ad stellam, habebis gr. 39, scrup. 30, pro ejus latitudine australi.

### XXXIII. PROBLEMA.

*Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.*

1 partis  
problema  
xxxiv.

**P**ONE observatam esse Amstelodami Solis altitudinem supra horizontem ad diem 7 Iulii mane, grad.

grad. 22, & per eam investigandum ipsius Azimuth atque horam diei. Horizontem primo ad boream dispone pro elevatione Amstelodamensi, indicemque disci mobilis adijunge 7 diei Iulii, & versabitur Sol in 15 gradu Cancrī. Tum meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12; ac verte globum & verticalem in horizonte huc illuc donec 22 gradus verticalis stringat Solem, globumque tene immobilem. Ostendet index horarius horam 6, min. 28, pro tempore à media nocte elapso, & verticalis in horizonte grad. 99, min. 2, pro Azimutho Solis versus orientem.

## XXXIV. PROBLEMA.

*Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem supra horizontem & horam diei.*

**O**bservatus sit exempli gratia Sol Amstelodami die 26 Maji mane, in plaga **oostzupdoost** / hoc est <sup>1 partis problema xxxv.</sup> 67  $\frac{1}{2}$  gradibus ab austro ad ortum, & quærat ex ea altitudo ejus supra horizontem, & hora diei. Horizontem sub Polo deprime ad elevationem quam is habet Amstelodami, & impone indicem disci mobilis die 26 Maji, videbitur Sol versari in gradu 5 Geminorum. Tum advolve meridianum Soli, indicemque horæ 12 in cyclo horario, item verticalem in horizonte plagæ **oostzupdoost** / hoc est, gr. 67  $\frac{1}{2}$  ab austro in ortum: ac verte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Solem aut 5 gradum Geminorum, eumque retine immobilem. Ostendet index in cyclo horam 8, scrup. 52, pro tempore matutino; & pars verticalis inter Solem & horizontem erit gradum 42, min. 23, quantum est Solis supra horizontem altitudo.

## XXXV. PROBLEMA.

*Ex data stellarum a'titudine investigare earum Azimuth  
& horam noctis.*

1 partis  
problema  
xxxvii.

**S** Vppone pro exemplo die 29 Ianuarii vesperi *Regulum* Amstelodami in orientali cæli parte observatum esse in altitudine supra horizontem graduum 30, & ex ea inquirendum ipsius Azimuth & horam diei. Horizonte composito ad latitudinem Amstelodamensem, indiceque disci mobilis ad diem 29 Ianuarii, versari videbitur Sol in 10 gradu Aquarii. Meridianum ergo Soli adijunge & indicem horarium horæ duodecimæ; ac verte globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in orientali horizontis limbo, donec 30 gradus verticalis tangat locum Solis, globumque tene immotum: & transibit verticalis in horizonte per gradus 72, scr. 26 ab austro in ortum, pro Azimutho stellæ: index vero monstrabit horas à meridie 11, min. 21 pro tempore quæsito.

## XXXVI. PROBLEMA.

*Ex cognito stellarum Azimutho, invenire earum altitudinem  
& horam noctis.*

1 partis  
problema  
xxxviii.

**E** Xempli gratia, die 29 Ianuarii, visa est vesperi stella clara in cane minori, dicta *Procyon*, Amstelodami in plaga cæli *γυρδοστ*; & quæritur hinc altitudo ejus supra horizontem, cum hora noctis. Indice in calendario die 29 Ianuarii imposito, & horizonte ad latitudinem Amstelodamensem directo; Procyone item suo loco hærente in sphaera, meridianum applica Soli, indicem horarium horæ 12, & verticalem in orientali plaga horizontis, gradui 45 ab austro in orientem. Inde converte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Procyonem; eumque obfirma, ac numera in verticali ab horizonte ad stellam; inveniesque gradus 35, scr. 22 pro altitudine ejus; & ostendet index in cyclo



cyclo horario horas 10, min. 30 post meridiem, pro quæsito tempore.

### XXXVII. PROBLEMA.

*Horam noctis invenire per duas stellas versantes in eodem Azimutho.*

**D**ie 26 Maji vesperi visæ sunt Amstelodami in eodem Azimutho lucida *Lyrae* & clara *Aquila* quæ & *Vultur* dicitur, quæritur quænam tunc fuerit hora. Indicem disci mobilis in calendario impone diei 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12. Tum altiore est stellis, ut hic *Lyram* suo loco dispone, & verticalem in tali Azimutho quale fere visus tibi eras observare: inde converte globum donec ille verticalis *Lyram* stringat, eumque obfirma, & claram quoque *Aquilæ* suum transfer in locum. Quod si ea simul tunc attingat verticalem, habebis quod quærebas: sin minus; & verticalis sit debito propior aut remotior à meridie, *Lyram* rursus suo loco colloca, & verticalem magis minusve ad meridianum volve, ac verte globum donec is denuo stringat *Lyram*, eumque obfirma, tum *Vulture* quoque ad locum suum reducto, tenta num incidat in verticalem. Id toties effice volvendo hac illac verticalem in horizonte, donec ambæ stellæ suis locis inherentes verticalem stringant. Hoc autem obtento, vide quam horam monstret index, inveniesque à meridie elapsas esse horas 13, scrup. 23, ita ut tum fuerit hora 1, min. 23 post mediam noctem.

### XXXVIII. PROBLEMA.

*Horam noctis indagare per ortum & occasum stellarum, item per earum appulsus ad meridianum, tam in meridie quam in septentrione.*

**S** Tellam prius dispone suo loco, indicem in calendario applica ad diem propositum, meridianum ad <sup>1 partis problema</sup> <sup>xl.</sup> Solem,

Solem, indicemque horarium horæ 12. Conversa ergo terra donec stella attingat limbum horizontis orientalem, ostendet index horam ortus stellæ; aut donec eam tangat limbum horizontis occidentalem, & monstrabit index horam occasus ejus. Item, si meridianum stellæ adjungas à parte meridiei aut septentrionis, monstrabit index horam appulsus ejus ad meridianum in meridie aut septentrione.

*Exemplum.*

Primo die Maji observata est *Spica Virginis* vesperi in meridiano Amstelodami, & quæritur quænam tum fuerit hora. Horizontem dirige juxta latitudinem Amstelodamensem, *Spicam* dispone suo loco, disci indicem in calendario primo diei Maji applica, horarium vero horæ duodecimæ, inde volve globum terræ in ortum, donec meridianus attingat *Spicam Virginis*, eumque serva immobilem, & videbis indicem monstrare horas 10, scrup. 32 post meridiem, pro tempore quæsito.

Quomodo idem fiat per numeros ascensionis rectæ, vide problemate XL partis primæ.

XXXIX. PROBLEMA.

*Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes dici horas.*

I partis  
problema  
XLI.

**S**Cire volens, exempli causa, quam altitudinem atque Azimuth Sol obtineat Amstelodami ad 1 diem Maji, mane hora 9: horizonte & Sole ut in præcedentibus compositis, advolve meridianum Soli, indicemque horarium horæ 12. Tum converte globum terræ in occasum, donec index percurrat horas 3, monstratque 9 ante meridiem, & obfirma globum. Inde verticalem adjuuge Soli, & invenies in horizonte inter meridianum, & verticalem grad. 60, scr. 42 à meridie in ortum, pro Azimutho Solis: & in verticali inter horizontem Solemque grad. 38, scrup. 41, pro altitudine ejus ad tempus propositum.

Idem

Idem ut inveniatur in fixis, quæramus exempli loco, quam habeat *Regulus* altitudinem & Azimuth die 29 Januari vespere hora 11, min. 20, Amstelodami. Horizonte ad latitudinem ejus urbis, stella loco suo in sphaera, indiceque disci ad diem datum dispositis, videtur Sol in 10 gradu Aquarii. Huic Solis loco applica meridianum, indicemque horarium horæ 12; & verte globum terræ in ortum, donec index permeat horas 11, min. 20 post meridiem, eumque retine immobilem. Inde verticalem traduc per stellam, & invenies in horizonte inter meridianum & verticalem gradus 72, scr. 26, pro ejus Azimutho: in verticali autem intra horizontem & fixam gradus 30; pro ejus altitudine ad datum tempus.

## XL. PROBLEMA.

*Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quam sit hora in aliis regionibus.*

**A**D inveniendum discrimen temporis inter duo loca in terra: meridianum primo in æquatore adjoinde numero longitudinis loci occidentalioris, indicemque appone horæ 12: deinde converte globum terræ in occasum, donec perveniat meridianus in æquatore ad numerum longitudinis loci orientalioris, & monstrabit index discrimen temporis quod est inter utrumque locum.

Vt explores illud ad datam diei horam, exempli gratia, ut invenias quota hora sit in civitate Indiæ orientalis Bantam, cum Amstelodami est secunda post meridiem; meridianum in æquatore adjoinde gradibus longitudinis Amstelodamensis qui sunt  $22\frac{1}{4}$ , indicemque horæ 2 post meridiem; ac verte globum terræ donec attingat meridianus in æquatore gradus longitudinis civitatis Bantam 130, & min. 35; & monstrabit index horam 9, min. 12 post meridiem, qualis tum est in Bantam. Eodem tempore si scire velis quota sit hora



Limæ in regione Peru; indice ut ante in cylo disposito, verte globum, donec meridianus in æquatore stringat numerum longitudinis Limæ, quæ est graduum 292, scr. 30; & monstrabit index horam 7, min. 56 matutinam, qualis tum est Limæ.

## LXI. PROBLEMA.

*Horam loci nostri inquirere, Sole aut stellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem supra horizontem constitutis.*

I partis  
problema  
XLIII.

**Q**Uære prius per 19 & 21 problema, qua hora Sol, stella, aut aliud signum cæleste, ascendat aut descendat, aut ad certam supra horizontem altitudinem perveniat in loco quem tibi proposuisti. Hoc invento, quære per præcedens problema differentiam temporis inter illum locum & locum tuæ habitationis: & si locus sit tuo orientior, subtrahe differentiam temporis, sin occidentior, adde eam, ad inventam horam, & habebis horam loci tui quam quærebas.

## XLII. PROBLEMA.

*Horas Italicas inquirere per Solem.*

I partis  
problema  
XLIV.

**I**D fit aut per notam altitudinem, aut per observatum Azimuth. Per datam altitudinem hoc pacto. Pone exempli gratia, inquirendum esse, quænam sit hora Italica Amstelodami ad diem 30 Iulii, à meridie, Sole supra horizontem elevato gradibus 30. Horizontem ad boream sub Polo deprime juxta latitudinem Amstelodamensem, indicemque disci mobilis impone diei 30 Iulii, & versabitur Sol in 7 gradu Leonis. Tum volve globum donec limbus horizontis occiduus applicetur Soli, & indicem horarium appone horæ 12. Hinc globum terræ revolve in ortum, donec Sol versetur ad latus meridiani occiduum, & verticalem huc illuc per horizontem occiduum move, donec Sol in eo habeat altitu-

altitudinem graduum 30, globumque firma, & numera in cyclo horario ab hora 12 quam index primo monstrabat consequenter, usque ad ipsum indicem, & invenes elapsas esse horas 20, min. 35, pro hora Italico more numerata ad tempus datum. Per notum Azimuth fit illud hoc modo. Horizonte, Sole, indiceque horario, ut supra compositis; verticalem impone horizonti ad datum Azimuth, & verte globum terræ in occasum donec verticalis stringat Solem: ostendet index ut ante horam Italicam quæsitam.

## X L I I I. P R O B L E M A.

*Horas Italicas indagare per stellas fixas.*

**I**llud quoque non aliter quam in Sole absolvitur aut per observatam altitudinem, aut per notum Azimuth alicujus stellæ. Si detur altitudo; stellam prius suo loco in sphaera, horizontem pro latitudine loci, Solemque per indicem disci pro dato die in ecliptica disponere: tum converte globum terræ donec occidentalis horizontis limbus Solem stringat, atque indicem horarium applica horæ 12. Dehinc volve terram in orientem, & verticalem huc illuc in horizonte, donec gradus verticalis conveniens cum altitudine observata stellam stringat; globoque fixo, ostendet index horam quæsitam.

*1 partis  
problema  
XLV.*

Dato Azimutho; compone stellam, horizontem, & Solem, ut ante; marginem quoque occiduum horizontis applica Soli; indicem horarium horæ 12; & verticalem in horizonte Azimutho cognito. Tum verte globum terræ, donec verticalis stellam stringat; ac vide quantum promotus sit index, invenesque horam Italicam quam quærebas.

## X L I V. P R O B L E M A.

*Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenses, &c. investigare.*

**H**oræ istæ eodem modo, ac simili operatione inveniuntur, qua Italicæ, hoc tantum discrimine: quod

*1 partis  
problema  
XLVI.*

quod investigantibus horas Noribergenses orientalis horizontis limbus sit applicandus Soli, pro occidentali, quo utimur inter quærendum horas Italicas. Cæteroquin idem hîc observatur processus in Sole & fixis, qui in problemate antecedente.

## XLV. PROBLEMA.

*Horas inæquales, quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quam nocturnas quovis tempore reperire.*

I partis  
problema  
XLVII.

**A**D inveniendam magnitudinem horæ inæqualis, exempli causa, Amstelodami ad diem 30 Iulii, indicem disci mobilis diei adijunge, & videbitur Sol occupare 7 gradum Leonis. Horizontem dirige ad latitudinem Amstelodamensem, & verte globum terræ donec orientalis horizontis limbus Solem stringat, ac respice quis gradus simul oriatur in æquinoctiali; invenies grad. 103, min. 33, quos annotabis. Tum ulterius volve terram, donec meridianus Soli applicetur, & nota gradum æquatoris versantem in ortu, habebis gradus 219, scrup. 25; ita ut intra 6 horas inæquales (ab ortu scilicet Solis ad appulsum ejus ad meridianum) horizon aut meridianus quod idem est, permearit gradus æquatoris 115, scrup. 52. Illos divide per 6, & proveniunt pro quavis hora inæquali gradus 19, & scrupula fere 17. Ex quo fit evidens, horam inæqualem tum temporis, 17 scrupulis horariis & amplius esse æquali majorem.

Quantum hora inæqualis de die excedit æqualem, tantum ab ea noctu deficit. Itaque si 17 minuta subtrahantur ab hora æquali, manent minuta 43 horæ æqualis, quæ tum faciunt horam inæqualem nocturnam.

Inveniuntur autem horæ diei inæquales aut ex data Solis altitudine, aut ex Azimutho; noctis ex altitudine aut noto Azimutho stellarum. Ut eas de die invenias, gradum verticalis cum altitudine Solis supra horizontem convenientem adijunge Soli, (aut verticalem ad-

volve



volve in horizonte dato Azimutho ) ac vide si tempus antemeridianum sit , quot gradus intercedant inter ascensionis solis obliquam , & punctum æquatoris oriens , aut si sit tempus pomeridianum , quot sint gradus inter descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens , eos divide per totidem gradus quot capit hora ejus diei inæqualis , & quod prodit ex divisione , indicabit horam diei inæqualem ad datum tempus.

*Exemplum.*

Prædicto die 30 Julii ante meridiem , pono observatam esse solis supra horizontem altitudinem Amstelodami , graduum 40 , & cupio scire quænam fuerit hora inæqualis. Horizonte & Sole ut ante collocatis , verto globum terræ donec orientalis limbus horizontis Solem stringat , & noto gradus æquatoris ab horizonte abscissos 103 , min. 33 ; inde volvo globum terræ in ortum , & verticalem huc illuc in horizonte , donec 40 gradus verticalis Solem attingat ad orientem , & respiciens gradus æquatoris versantes in horizonte , invenio 171 , min. 51 , ita ut horizon ( per circumvolutionem terræ à primo æquatoris puncto seu ascensione Solis obliqua ) permeaverit gradus æquatoris 68 , min. 18. Et quoniam per problema antecedens inventum est , horam quamlibet diei inæqualem constare illo die ex gradibus æquatoris 19 , min. 17 ; numero à priori puncto invento in æquatore versus horizontem in ortu quoties habeantur gradus 19 , min. 17 , & invenio ter eos contineri in arcu æquatoris invento , ac superesse gradus 8 , min. 43 , qui faciunt 27 minuta horæ inæqualis ; adeo ut tum temporis fuerit hora inæqualis 3 , min. 27 , numerando ab ortu Solis. Atque hinc etiam patet quomodo idem perfici queat per notum Azimuth.

Vt horas inæquales de nocte invenias ex altitudine alicujus stellæ , eam prius suo loco dispone in sphaera ,

ac dein gradum verticalis altitudini respondentem ipsi adijunge, aut si Azimuth detur, verticalem applica stellæ, ita ut in horizonte cum observato Azimutho conveniat. Tum si sit ante mediam noctem, vide quot gradus intercedant inter descensionem Solis obliquam & punctum æquatoris stringens horizontem in occasu; sin vero sit post mediam noctem, quot cadant gradus inter ascensionem obliquam Solis, & punctum æquatoris quod in oriente tangit horizontem. Eos divide per tot gradus quod continet hora una inæqualis nocturna; quod prodit ostendet horam inæqualem noctis: Operatio patet per antecedentia.

Quomodo illud absolvatur per numeros, & quinam Planetæ singulos dies eorumque horas inæquales regere dicantur; vide problemate XLVI partis primæ.

## XLVI. PROBLEMA.

*Locum in terra reperire, cui Sol versatur in Zenith ad datum tempus.*

I partis  
problema  
XLVIII:

**E**Xempli causa, quære locum terræ cui Sol die 21 Maji versetur in Zenith, cum Amstelodami est hora matutina  $6\frac{1}{2}$ , hoc est, hora  $5\frac{1}{2}$  ante meridiem. Indicem disci impone diei 21 Maji, & obtinebit Sol gradum 4 Geminorum. Meridianum adolve Soli, & invenes eum ab æquatore in boream declinare gradibus 21: terra sic retenta colloca indicem horarium in hora 12, ac vide quis gradus æquatoris versetur in meridiano. Tum verte globum in occasum, donec index percurrat horas  $5\frac{1}{2}$ ; permeaverit ergo meridianus gradus æquatoris  $82\frac{1}{2}$ . Hinc quære locum in globo terræ gradibus  $82\frac{1}{2}$  Amstelodamo orientaliorem, & latitudinem habentem declinationi grad. 21 ad boream parem; & incidet in locum admodum vicinum civitati Zurattæ in India orientali, cui Sol isto tempore versatur in Zenith.

## XLVII. PROBLEMA.

*Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo stringat horizontem ad quodvis tempus invenire.*

**Q**Voniam id solum spectat globum terræ, sine discrimine motus illius aut quietis; absolvitur per vulgarem sphaeram terrestrem per **XLIX** problema partis primæ. Aut etiam hoc pacto: per antecedens problema reperto loco cui Sol dato tempore versatur in Zenith, sume circinum inflexorum crurum, & extende eum in terra ad distantiam graduum 90, atque uno crure loco cuius Zenith Sol obtinet imposito, altero describe in terra circulum: omnes regiones per quas ille transit, vident Solem in horizonte, orientales quidem in occasu occidentem, occidentales in ortu exorientem.

*1 partis  
problema  
XLIX.*

## XLVIII. PROBLEMA.

*Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol versetur in horizonte tam oriens quam occidens.*

**G**lobus terræ suspensus ut in primæ partis problemate **L**, aut ita impositus parvæ cavitati ut volvi nequeat, & locus habitationis tuæ directe respiciat Zenith, axisque illius parallelus sit cum reali axe terræ; singulis 24 horis cum terra, respectu Solis circa axem suum convertitur, & ipsius terræ instar à lumine Solari undique illustratur; ita ut omnia quæ partis primæ problemate **L** tradita sunt, in eo notari queant, & observari.

*1 partis  
probl. L.*

## XLIX. PROBLEMA.

*Quot diversis locis, tam ejusdem quam variæ longitudinis latitudinisque Sol dato tempore sit æque altus supra horizontem, reperire.*

**H**Oc problema, uti duo præcedentia, ad solam refertur terram, sine respectu an illa moveatur, an vero

*1 partis  
probl. LI.*



vero cælum; eoque in ipso globo terrestri sic absolvitur. Pone inventum esse locum per XLVI problema, cujus Zenith immineat Sol: ei circini crus unum impone, alteroque describe in globo circulum, magnum aut parvum pro lubitu; loca omnia per quæ circulus transit, Solem habent æqualiter supra horizontem elevatum, quia æqualiter distantem habent à suo Zenith. Qua de re latius actum est problemate LI partis primæ, quod vide.

## L. PROBLEMA.

*Planetam in sphaera collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.*

I partis  
problema  
LII.

**R**epertis per problema LI partis primæ ex Ephemeridibus Planetarum locis in cælo ad tempus propositum; exempli causa, Amstelodami die 8 Ianuarii anni 1634; circulum longitudinis in ecliptica notæ longitudini, puta Lunæ, in 17 grad. 50 min. Tauri, & in eo numera latitudinem borealem à medio sursum, grad. 3, scrup. 32, & in termino numerationis habebis verum locum Lunæ. Pro Saturno, loca circulum longitudinis in 17 grad. 7 min. Sagittarii, & superputa in eo latitudinem boream gr. 1, min. 46, habebis quoque locum Saturni in cælo ad tempus propositum. Ut autem illos in cælo invenias, quære per XXXIX problema in quo Azimutho & altitudine inveniantur ad datum tempus, ac respice ad illa cæli loca; nullo negotio visui tuo incurrent: & hac ratione pervenies ad eorum notitiam.

## LI. PROBLEMA.

*Duodecim cæli domos per sphaeram erigere.*

I partis  
problema  
LIII.

**I**N hunc finem præpara tibi circulum positionis, qui meridiano ad boream & austrum affigiqueat in communibus ejus intersectionibus cum horizonte, & sursum ac

ac deorsum circa extremitates suas converti. Ad describendum 12 cæli domicilia, aut figuram cælestem ad datum tempus; exempli causa prout cælum se habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris Iuliani, vesperti hora sexta ad latitudinem grad. 52, minut. 50, hoc est, ad locum & tempus nativitatis viri celeberrimi D. *Adriani Metii*, M. D. & scientiarum Mathematicarum Professoris in Academia Franekerana: horizontem ad septentrionem sub Polo deprime ad latitudinem loci grad. 52, minut. 50, Solem colloca in eclipctica ad gradum 27, min. 17 Sagittarii quem tum occupabat. Tum converte meridianum ad Solem, indicemque horarium applica horæ 12, ac volve globum in ortum, donec index ostendat horam 6 post meridiem (aut per meridianum transcant gradus æquatoris 90 numerati ab ascensione recta Solis, quæ erat grad. 267, min. 2) & constitue eum immobilem. Respice ergo ad occidentale latus horizontis, & invenies eum obtinere grad. 267, min. 2 æquatoris, pro ascensione obliqua domus septimæ. Circulum inde positionis colloca ab occidentali latere meridiani, extremitatibus ejus horizontem tangentibus; & numera ab horizonte in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe gradus 30, usque in grad. 297, minut. 2 ascensionem obliquam domus octavæ. Huic applica circulum positionis, & vide ubi interfecet eclipcticam: inveniesque sectionem cadere in 14 grad. 20 min. Aquarii, quod est initium domus octavæ. Numera porro in æquatore alios 30 gradus usque in grad. 327, minut. 2, ascensionem obliquam nonæ domus; eique adjuuge circulum positionis, & secabit is eclipcticam in grad. 29, minut. 10 Piscium, initio domus nonæ. Pro cuspide domus decimæ seu medii cæli occupant meridianum grad. 26, minut. 46 Piscium. Hinc circulum positionis transfer ad orientale meridiani latus, & ab eo numera in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti,

pti, nempe 30 gradus, inveniesque pro ascensione obliqua domus undecimæ grad. 27, min. 2. His impone circulum positionis, & secabit ille eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, pro principio domus undecimæ. Ab hujus domus ascensione obliqua numera alios 30 gradus, & terminabitur numeratio in grad. 57, min. 2, pro obliqua ascensione domus duodecimæ. Iis gradibus impone circulum positionis, & secabit is eclipticam in gradu 27, min. 9 Geminorum, pro cuspide domus duodecimæ. Horizontem obtinet gradus 25, min. 28 Cancri, pro horoscopo seu signo ascendente & initio domus primæ.

Repertis sex domibus quæ versantur supra horizontem, sex infra eum constitutæ cognoscuntur per signa prioribus opposita. Pro cuspide domus septimæ versatur in horizonte occiduo gradus 25, min. 28 Capricorni. Pro initio quartæ sub horizonte, meridianum tenet grad. 26, min. 46 Virginis; & similiter pro cæteris, prout in problemate LII partis primæ in tabella videre est.

His inventis describe figuram cælestem juxta modum problemate LIII dictæ partis traditum. Ei vero ut imponas Planetas, quære per LII problema partis primæ loca ipsorum in cælo, ad tempus propositum, & invenies ea sicut exhibet tabella partis primæ pag. 116.

Tum per L problema partis hujus colloca Planetas suis locis in sphaera, ac vide quænam occupent domicilia: inveniesque sub horizonte Lunam & Martem in domo quarta, Venerem, Mercurium & Saturnum in quinta, Solem in sexta. Supra horizontem, Iovem in nona. Singulos ergo dispone suis locis in figura cælesti, & habebis situm cæli undiquaque prædicto tempori congruentem.



## LII. PROBLEMA.

*De præcessione æquinoctiorum, per quam stellæ fixæ videntur suam mutare longitudinem.*

**T**Empore *Metonis Attici*, circa annum 390 ante nati- Libri I.  
caput I.  
vitatatem Christi, prima stella in cornibus Arietis secundum longitudinem versabatur in ipsa sectione æquinoctii verni, seu principio Arietis; quæ post 520 annos, tempore Ptolemæi in eadem latitudine distabat ab æquinoctio in longitudine plus quam gradibus 7, & nostro tempore ultra 28 gradus ab eo recessit. Ex hoc phænomeno tam veteres quam recentiores conclusērunt, cælum stellarum fixarum tardo motu cieri circa polos Zodiaci, velut capite sexto partis primæ multis declaravimus. Idem ergo cælum octavum quiescere juxta hypothesin Copernicæam, videtur absurdum & prædictæ experientiæ repugnans. Verum quomodo illud fieri videatur (ut in motu Solis apparente per eclipticam) & tamen revera non fiat, ex sequentibus licet intelligere.

Capite tertio libri primi ex parte dictum est, duos annuos terræ motus, unum circa Solem ab occasu in ortum, alterum in se ipsum ab ortu in occasum circa lineam parallelam cum axe Zodiaci, propemodum intra annum, sed non exacte prorsus inter se convenire: posterior enim paulo citius absolvitur, atque ita priorem singulis annis aliquantum præoccupat. Hinc patet, æquinoctia & solstitia pari modo in ecliptica ab ortu in occasum paulum debere promoveri. Æquinoctiis autem hac ratione contra successionem signorum procedentibus, videntur nobis stellæ quoad apparentiam tantundem promoveri in signorum consequentia. Ut hæc per sphæram evadant clariora, observa in particulari globo terræ, dum illa per conversionem disci mobilis semel conversa est circa Solem ab occasu in ortum juxta signorum successionem, & contra (per operatio-

nem trium rotularum sub disco mobili, circa axem cui innitur, parallelum cum axe Zodiaci) semel quoque in seipsam ab ortu in occasum contra successionem signorum, quod si paulo plus quam nunc in rei veritate, se converteret, ecliptica quiescente, ad oculum pateret Colurum solstitiorum (cui terra axe suo innitur) & consequenter æquinoctia, ab ortu in occasum contra seriem signorum Zodiaci, in ecliptica tantundem esse progressura. Quod illud in hac sphæra non præbeatur conspiciendum, hinc fit, quod differentiam nullam inferat in ortum & occasum Solis, aliorumque signorum cælestium, sed tantum, idque tardè admodum, in stellis fixis animadvertatur. Motu enim isto stellæ intra 100 annos tantum unum gradum & 25 min. absolunt; adeoque hæc præcessio æquinoctiorum & Polorum terræ revolutio circa Polos Zodiaci conficitur contra successionem signorum annis demum 25412.

Ex dictis igitur clarum est, stellas fixas non promoveri in longitudinem, ab occidente in orientem; sed tantum apparenter motum eum iis adscribi, ob præcessionem æquinoctiorum ab ortu in occasum. Argumentum quoque quo fictitiam nonam sphæram extra orbem stellarum fixarum urgent, per quam scilicet illæ circa Polos Zodiaci moveantur (quod censent *Ptolemæus*, *Tycho Brahe*, omnesque qui ponunt terram esse immobilem) prorsus evanescere: non aliter quam fictum cælum decimum aut *primum mobile*, per motum terræ diurnum circa suum axem funditus evertitur. Manetque hac ratione orbis stellarum fixarum omnium corporum mundanorum extimus, fixus & immobilis; utpote qui omnes cælos & motus cælestes intra se concludit ac comprehendit.

# MEMBRVM SECVNDVM

## LIBRI SECVNDI.

### De Horologiis sciotericis.

**D**E varietate horologiorum sciotericorum actum est parte prima. Quocirca eam ut notam præteriens pergam ad explicationem problematum sequentium.

### LIII. PROBLEMA.

*Verum septentrionem & meridiem invenire.*



**D** variis modis absolvi potest. Primo, Per ortum & occasum Solis. Secundo, Per Azimuth Solis & stellarum ad certam altitudinem. Tertio, Per maximam remotionem à Polo stellarum circumpolarium versus orientem aut occidentem.

*I partis  
problema  
LIV.*

*Per ortum & occasum Solis.*

Quære per XIV problema in quo gradu horizon-  
tis Sol mane, exempli causa, Amstelodami die 25 Ma-  
ji, oriatur: & invenies grad. 36 ab oriente ad septen-  
trionem. Sole oriente tabulam planam problemate  
LIV partis primæ descriptam, sic colloca, ut umbra  
styli cadat 36 grad. ab occidente ad meridiem; & re-  
spiciet linea aultri ac boreæ in tabula, verum meridiem  
& septentrionem in globo terræ.

*Per Azimuth Solis.*

Quære per XXXIII problema ex altitudine Solis  
22 graduum, ejus Azimuth, pro exemplo, Amsteloda-  
mi die 7 Iulii, & invenies grad. 9, min. 2 ab oriente  
ad septentrionem. Compone tabulam prædictam ut



eo ipso momento umbra styli cadat grad. 9, min. 2 ab occasu ad meridiem : & respondebit linea septentrionis & austri in tabella lineæ meridianæ in cælo. Idem observa in stellis fixis circa æquatorem sitis.

*Per maximam remotionem stellæ circumpolaris versus ortum aut occasum.*

Sumamus in exemplum stellam *Dubbe* dictam in dorso Ursæ majoris. Dispone eam suo loco, & deprime horizontem sub Polo ad latitudinem Amstelodamensem. Inde verte globum terræ, & verticalem huc illuc in horizonte, donec stella per conversionem horizontis nec propius nec longius à Polo distet quam ad contactum limbi verticalis in gradus divisi; ac vide quem locum horizontis verticalis indicet. Invenies gradus  $46\frac{1}{2}$  à septentrione ad orientem. Expecta ergo donec stella in cælo perveniat ad tale Azimuth, ac præfatam tabulam juxta perpendiculum pendulum ita dispone, ut gradus  $46\frac{1}{2}$  à borea in ortum, stylus in medio, & perpendiculum simul cum stella convenient in eadem linea recta; & quadrabit exacte linea meridianæ tabulæ cum linea meridia cæli.

#### L I V. P R O B L E M A.

*Declinationem acus magneticæ à septentrione indagare.*

i partis  
problema  
LXXVI.

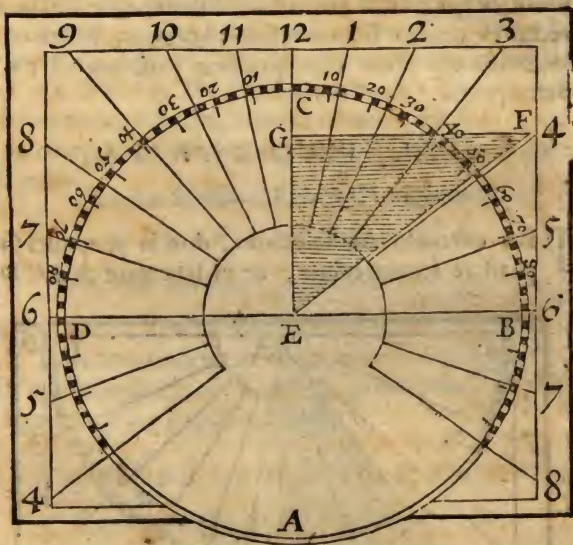
**P**ER x i v problema inquire in hac sphæra, in qua plaga horizontis observetur Sol mane exoriens & vesperi occidens. Quod si is in compasso cujus indici directe subjacet acus magnete tacta, in iisdem locis videatur tam oriri quam occidere, acus ista directe indicat septentrionem sine ulla declinatione. Sed quanto Sol oriens se borealiorem in compasso ostendit, tantum acus declinat in ortum, aut quanto australiorem, tantum ea declinat à borea in occasum. Contra in occasu, quanto Sol in compasso observatur esse borealior quam ex sphæra inventus est, tantum acus deviat à bo-

à borea in occidentem : aut quanto videtur australior, tantum ea recedit in orientem. Horum casuum exempla habes in ultimo problemate partis primæ.

## L V. P R O B L E M A.

*Horologium horizontale describere.*

**I**N dato plano in quo sit describendum sciotericum <sup>1<sup>a</sup> partis problema LVI.</sup> horizontale, duc circulum ut in schemate A B C D, eumque divide per lineas A E C & D E B in quatuor quadrantes. E C erit linea horæ duodecimæ, E D



sextæ matutinæ, & E B sextæ vespertinæ. Ut invenias reliquias horarias, horizontem dispone ad latitudinem loci tui, puta Amstelodamensem, gr. 52, min. 23, meridianum sub Colaro solstitiorum, & indicem horarium appone horæ 12. Tum verte globum terræ simul cum meridiano in ortum, donec index ostendat

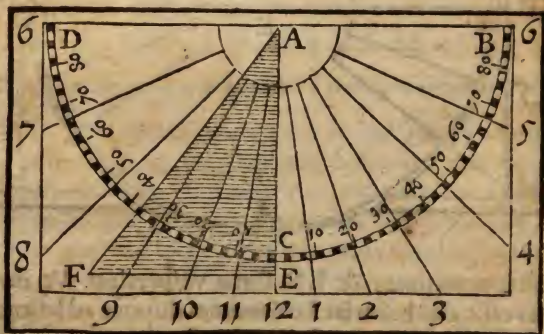
horam 1 post meridiem, aut meridianus transeat gradus æquatoris 15. Dein vide quot gradus horizontis cadant inter meridianum ac Colurum: inveniesque grad. 11, min. 59; eos in quadrantibus plani numera à C ad D & B pro hora 11 ante & 1 post meridiem. Hinc iterum promove meridianum, donec index ostendat horam 2, & numera gradus inter meridianum & Colurum in horizonte incidentes: invenies grad. 24. min. 34. Hos quoque supputa à C versus D & B pro hora 10 antemeridiana, & 2 pomeridiana. Similem procedendi modum observa in aliis horis, & per puncta in quadrantibus notata educ lineas rectas ex centro E, eæ referent horarias. Index collocandus est juxta descriptionem problematis LVII partis primæ.

## LVI. PROBLEMA.

*Sciotericum Verticale Meridionale delineare.*

I partis  
problema  
LVII.

PRO exemplo Amstelodami, duc in proposita superficie semicirculum; ut in schemate ABCD,



ita ut linea DAB sit parallela cum horizonte, & AE, quæ 12 horam indicabit, sit ad horizontem perpendicularis. Horizontem colloca ad latitudinem Amstelodamen-



damensem, meridianum sub Coluro, indicem in hora 12, & verticalem in occidente, ad distantiam à meridiano grad. 90. Hinc converte globum terræ in ortum, donec index monstret horam primam, ac vide ubi Colurus secet verticalem; inveniesque grad. 9, min. 17 à Zenith deorsum. Eos numera in quadrantibus à C ad D & B pro hora 11 & 1. Tum ulterius volve globum, donec index ostendat horam 2, & vide ubi Colurus secet verticalem, & offendes gradus 19, min. 25 à Zenith. Eos similiter numera à C ad D & E pro 10 ante & 2 post meridiem. Idem observa in aliis horis, & invenies pro 3 pomeridiana, & 9 antemeridiana grad. 31, minut. 24. Pro 4 & 8 grad. 46, min. 36. Pro 5 & 7 grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes à C ad B & D, & ex A duc lineas rectas per terminos numerationum, habebis horarias quæsitas. Stylum erige secundum præcepta problematis LVII partis primæ.

## LVII. PROBLEMA.

*Verticale directum Septentrionale designare.*

**V**erticalia directa meridionalia & septentrionalia, quantum ad descriptionem inter se non differunt; sed tantum quoad collocationem, prout dictum est problemate LVII partis primæ.

1 partis  
problema  
LVII.

## LVIII. PROBLEMA.

*Verticalia directa per Horizontalia delineare.*

**V**erticalia erecta directa, & horizontalia 90 gradibus inter se quoad latitudinem differentia, descriptione quoque non discrepant. Vide quæ latius diximus parte prima, problemate LIX.

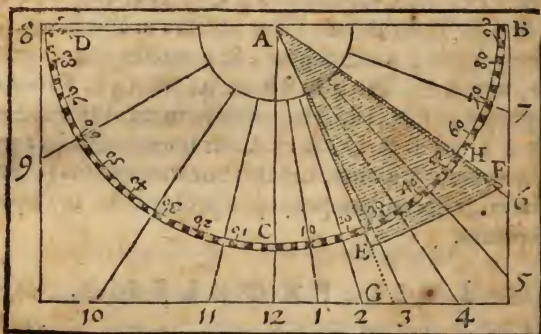
1 partis  
problema  
LIX.

## LIX. PROBLEMA.

*Verticalia declinantia à meridie depingere.*

1<sup>a</sup> partis  
problema  
LX.

**A**D describendum exempli causa horologium sci-  
tericum Amstelodami, in muro declinante grad.  
35 ab austro in occidentem; duc in eo lineam hori-  
zonti parallelam, ut in schemate D A B, & ex A se-  
micirculum D C B divisum in duos quadrantes per



perpendicularem A C, quæ refert horam 12. Hori-  
zontem dispone ad latitudinem Amstelodamensem, &  
verticalem unum in occidentali parte horizontis col-  
loca in grad. 35 ab occidente in boream, alterum in  
grad. 35, ab oriente ad austrum, meridianum sub Co-  
luro solstitiorum, indicemque in hora 12. Hinc con-  
verte terram in ortum, donec index monstret horam 1  
post meridiem, & nota ubi Colurus verticalem secet,  
inveniesque sectionem cadere in grad. 9, minut. 52 à  
Zenith. Eos numera in uno quadrante à C ad B, &  
ex A duc lineam rectam per terminum numerationis  
pro hora 1 post meridiem. Tum ulterius volve terram  
in ortum, donec index ostendat horam 2, & secabit  
Colurus verticalem in gr. 18, minut. 3 à Zenith. Hos  
quoque à C numera versus B, & ex A duc lineam  
rectam

rectam pro hora 2 pomeridiana. Idem observa in cæteris horis post meridiem, & secabit Colurus verticalem pro hora 3, in grad. 25, min. 37; pro quarta in gr. 33, min. 27; pro quinta in gr. 42, min. 10; pro sexta in gr. 53, min. 20; & pro septima in grad. 68, min. 53. Hos arcus, ut præcedentes duos, numera à C versus B, & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas pro horariis. Ad inveniendum horas ante meridianas; volve meridianum ad occidentale latus Coluri, donec index ostendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi verticalis Colurum intersecet; inveniesque grad. 13, min. 12 à Zenith: eos numera à C versus D, & ex A duc lineam horæ 11. Eodem modo procede in aliis horariis ante meridiem, & videbis Colurum secare verticalem pro hora 10, in gr. 32, min. 20 à Zenith; pro hora nona id grad. 58, minut. 54; pro octava in grad. 88, minut. 12. Hos arcus numera à C versus D, & ex A per terminos numerationum duc rectas lineas, eruntque omnes horariæ descriptæ quas talis superficies potest capere.

Ad habendum lineam substylarem cum elevatione styli: verticali ad occidentem, ut dictum est, disposito, verte globum terræ, donec 35 gradus horizontis à meridiano ad occasum (pares cum declinatione muri) contingant Colurum: & secabunt se Colurus, & verticalis ad angulos rectos. Vide ergo quot gradus verticalis intercedant inter Zenith & Colurum, & invenies grad. 23, minut. 51, pro distantia substylaris à linea horæ 12: ideoque numera à C ad B grad. 23, min. 51, & per finem numerationis ex A duc substylarem A E G. Tum porro numera gradus Coluri inter Polum boreum, & verticalem intercedentes; inveniesque grad. 30 pro elevatione styli, ac proinde à substylari A E numera 30 gradus versus B aut D, ut in H; & ex A duc rectam A F, aliamque ex F perpendicularem ad substylarem, F E. Talis ergo Triangulus A F E erectus ad substylarem A E, latere obliquo



liquo AF respiciet Polum, umbraque ejus indicabit horas.

Discrimen quod est inter scioterica declinantia in orientem & in occidentem, quære sub finem problematis LX partis primæ.

## LX. PROBLEMA.

*Verticalia declinantia à septentrione describere.*

I partis  
problema  
LXI.

IN quo verticalia declinantia à meridie, & à septentrione ad ortum aut occasum inter se convenient aut disconvenient, dictum est partis primæ probl. LXI.

## LXI. PROBLEMA.

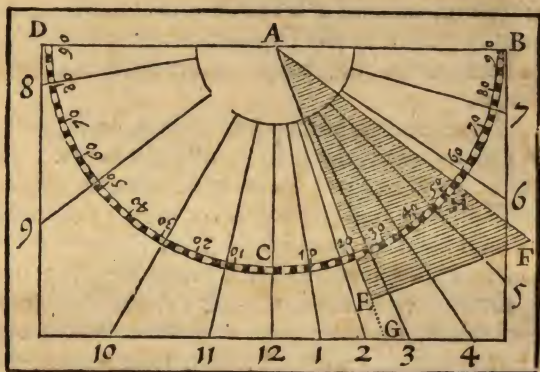
*Verticalia declinantia per Horizontale conformare.*

I partis  
problema  
LXII.

VT verticale sciotericum describas per horizontale in pariete, qui Amstelodami declinat ab austro in occasum grad. 30: quære in qua terræ ora superficies horizontalis parallela aut eadem sit cum proposita, & quantum eæ inter se differant in tempore, hoc modo. Horizonte ad latitudinem Amstelodamensem composito, austrinum meridiani limbum suppone Coluro; indicemque applica horæ 12. Tum verte globum terræ in ortum, donec 30 gradus horizontis à meridiano in occasum supputatus applicetur Coluro; eumque obfirma, & vide quot gradus Coluri versentur inter horizontem & æquinoctialem: invenies grad. 31, min. 55 ad austrum, pro latitudine loci quæsiti: index vero in cyclo horario ostendet horas 2, min. 24 pro differentia in tempore versus occasum. Atque ita manifestum fiet, horologium horizontale ad latitudinem australem grad. 31, min. 55, anticipans in tempore horas 2, min. 24; simile esse verticali descripto ad latitudinem boream grad. 52, min. 23, & declinante in occasum grad. 30.

Ad delineandum hujusmodi horologium horizontale, duc semicirculum DCB à perpendiculari AC divisum

divisum in duas quadrantes. Horizontem deprime sub Polo juxta inventam loci latitudinem gr. 31, minut. 55, meridianum suppone Coluro, indicemque horæ 12 applica, ac verte globum terræ in occasum, donec index percurrat horas 2, minut. 24, atque ita ostendat horas 9, min. 36. Vide ergo ubi Colurus secet horizontem,



& invenies grad. 21, min. 4 à borea ad occasum. Eos numera in superficie à C versus B, & per terminum numerationis duc ex A lineam rectam: ea referet meridianum ad dictam latitudinem austrinam, & in hoc scioterico lineam substylarem. Horizonti sic retento imprime notam ubi secatur à Coluro, & converte indicem ad horam 12. Vt jam invenias horarias antemeridianas, verte globum terræ in occasum, donec index ostendat 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus secet horizontem, invenies sectionem distare à nota impressa gr. 12, min. 9, & à meridiano gr. 33, minut. 13. Numera ergo in semicirculo aut à C gr. 12, minut. 9, aut à linea A E gr. 33, min. 13 versus D, quod idem est, & ex A duc lineam rectam pro horaria undecimæ. Hinc porro volve globum terræ in occasum, donec index monstret horam 10; ac vide ubi Colurus secet horizontem, invenies sectionem à nota prædicta distare grad.

grad. 28, minut. 57, & à meridiano grad. 50, minut. 17. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora nona à nota in grad. 52, minut. 24, à meridiano in grad. 73, minut. 28: pro octava, à nota in grad. 80, minut. 20, à meridiano in grad. 101, min. 24. Hos gradus numera in semicirculo; priores quidem à C, posteriores à substylari A E versus D, & ex A per singulorum arcuum terminos duc lineas rectas, habebisque omnes horarias antemeridianas.

Ad inveniendum horas pomeridianas, verte globum terræ in orientem, donec index ostendat horam 1 post meridiem; & secabit Colurus horizontem ad boream in distantia à nota prædicta grad. 9, min. 33 ad ortum, & à meridiano ad occasum grad. 11, minut. 33. In quadrante igitur numera aut à C versus B grad. 9, min. 33, aut à substylari versus C grad. 11, min. 31, & per finem utriusque numerationis ex A duc rectam lineam; ea referet horam 1 post meridiem. Inde ulterius converte terram in ortum, donec index monstret horam 2, & secabit Colurus horizontem ad distantiam à nota gr. 17, minut. 50 ad orientem, & à meridiano grad. 3, minut. 14 ad occidentem. Iterum ergo aut à C versus B numera grad. 17, minut. 50, aut à substylari grad. 3, min. 14, versus C, & ex A duc per terminum numerationis lineam rectam convenientem horæ pomeridianæ secundæ. Idem fac in aliis horariis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 à nota dicta, & in gr. 4, min. 44 à meridiano: pro quarta, in grad. 34, minut. 16 à nota, & in grad. 13, min. 12 à meridiano: pro quinta in grad. 44, minut. 11, à nota in horizonte, & in grad. 23, min. 7 à meridiano: pro sexta in grad. 57, min. 2 à nota, & in grad. 35, min. 58 à meridiano: ac denique pro septima in grad. 74, min. 58 à nota, & à meridiano in grad. 53, min. 54, prorsus versus orientem. Hos arcus numera aut à C, ut priores, aut à substyla-



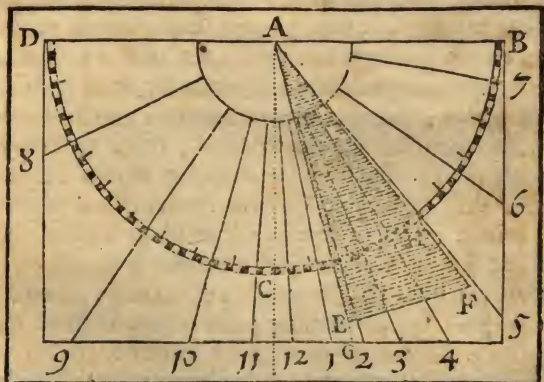
stylari, ut posteriores, versus B, & per singulorum extremitates ex A educ lineas horarias. Ad erigendum stylum, numera à substylari ad B grad. 31, min. 55, convenientes cum latitudine loci austrina, & ex A educ per finem numerationis lineam rectam AF, & ex F aliam FE normalem ad substylarem. Ejusmodi trigonum ut AFE erige perpendiculariter ad substylarem AE, & latus ejus AF dirigetur in Polum, indicabitque umbra sua horas.

LXII. PROBLEMA.

*Scioterica declinantia reclinata conficere.*

**S**It describendum sciotericum in superficie quæ Am-  
stelodami declinat grad. 24 ab austro ad occiden-  
tem, & reclinatur grad. 10. Duc in ea lineam horizon-  
ti parallelam, ut in schemate D A B, & ex A semi-

I pars  
problemæ  
LXIV.



circulum DCB, per AC perpendicularem divisum  
in duos quadrantes. Horizontem dispono juxta lati-  
tudinem Amstelodamensem, & verticalem in eo grad.  
24 ab austro in ortum, quanta est declinatio superfi-  
ciei à meridie in occidentem. Confice semicirculum  
æreum ad instar verticalium, eumque divide in bis  
90 gra-

-E113-

13- -E113-

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

90 gradus ; & unam extremitatem impone horizonti grad. 24 ab ortu ad meridiem, alteram totidem gradibus ab occasu ad septentrionem, medium affige verticali 10 grad. à Zenith versus septentrionem, quanta est superficiei reclinatio. His peractis meridianum subjunge Coluro, indicemque appone horæ 12, ac vide ubi medium Coluri præfatum semicirculum interfecet, invenies grad. 4, minut. 25 à verticali. Eos numera à C versus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 12. Ad habendum horas pomeridianas, verte globum terræ in ortum, donec index ostendat horam 1, & secabit Colurus semicirculum in grad. 11, minut. 12, ab ipsius medietate : eos numera à C versus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam pro hora 1 post meridiem. Idem perage in omnibus aliis horis pomeridianis, & secabit medium Coluri semicirculum pro hora secunda in grad. 17, min. 25 : pro tertia in grad. 23 ; minut. 50 : pro quarta in grad. 31, min. 16 : pro quinta in grad. 41, min. 5 : pro sexta in grad. 55, minut. 52 : & pro septima in grad. 80, min. 23. Hos arcus supputa in quadrante à C versus B, & ex A duc lineas rectas ; habebis omnes horarias pomeridianas. Ad inveniendum antemeridianas, volve terram ad occidentem, donec index ostendat horam 11 ante meridiem, & secabit Colurus semicirculum in grad. 3, minut. 55 ad orientem. Idem observa in aliis horis, & secabit Colurus semicirculum à medio versus ortum pro hora 10, in grad. 15, min. 39 : pro nona in grad. 34, minut. 23 ; pro octava in grad. 64, min. 43. Illos arcus numera à C versus D, & per numerationem terminos ex A duc lineas rectas : habebis delineatas omnes horarias quas talis superficies potest capere.

Ad habendum locum & elevationem styli, semicirculo ut ante constituto, transfer verticalem alterum (ad occidentem) in grad. 24 horizontis à meridie ad occasum (quanta est superficiei declinatio) & verte globum

globum terræ donec 10 gradus verticalis ab horizonte sursum numerandus, & par cum reclinacione superficiæ supponatur medio Coluri; is ergo & semicirculus secabunt se mutuo ad angulos rectos. Globum sic positum obfirma, ac vide quot gradus intercedant in semicirculo, inter medium ejus & medium Coluri, & quot in Coluro inter Polum & semicirculum; invenies pro primo numero grad. 15, min. 48, pro secundo gr. 24, min. 18. Illum supputa à C versus B, & ex A duc lineam rectam per finem numerationis A G quæ sit substylaris: hunc vero à substylari ad B pro elevatione styli, & duc rectam lineam ex A quæ sit A F, aliamque ex F normalem ad FE. Talis ergo trigonus A F E excitatus normaliter ad substylarem, ostendet latere obliquo A F horas, eritque directus in Polum mundi.

Discrimen inter reclinata scioterica declinantia ad occasum, aut ad ortum, vide in LXIV problemate partis primæ.

### LXIII. PROBLEMA.

*Declinantia Inclinata describere.*

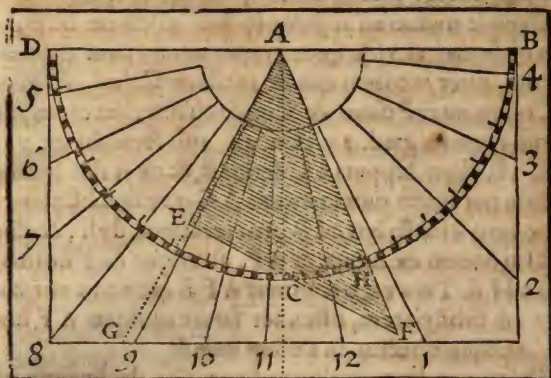
**S**I describendum sit exempli causa sciotericum in <sup>1 partis</sup> <sup>problemâ</sup> <sup>LXV.</sup> parte declinante à meridie ad ortum grad. 30, & inclinato grad. 20, ad elevationem Poli grad. 52, min. 23, duc in eo semicirculum, divisum in duos quadrantes, ut in schemate sequenti. Horizontem in sphaera compone ad latitudinem prædictam, verticalem in eo ad 30 grad. (quanta est declinatio) à meridie ad ortum, & semicirculum ante descriptum affige horizonti una extremitate 30 grad. ab occasu ad austrum, altera totidem gradibus ab oriente ad boream, mediumque ejus affige 20 gradui verticalis (quanta est data inclinatio) à Zenith deorsum. Tum perduc meridianum sub Coluro, & vide ubi Colurus secet semicirculum: invenies sectionem cadere in grad. 11, min. 10 à medio ad occasum. Eos numera in superficie à perpendiculari

Q

AC



A C versus B, & per terminum arcus educ lineam rectam ex A pro hora 12. Alias autem horas ut inuenias,



colloca indicem in hora 12, & verte globum terræ in occasum pro horis antemeridianis, & in ortum pro pomeridianis, & pro qualibet hora index promoveatur in cyclo per unam horam, aut meridianus pertranseat 15 gradus æquatoris, videbis hac ratione Colurum secare semicirculum à medio versus ortum pro hora undecima in grad. 2, min. 41: pro decima in grad. 15, min. 6: pro nona in grad. 26, min. 47: pro octava in grad. 38, min. 22: pro septima in grad. 50, min. 28: pro sexta in gr. 63, min. 53: pro quinta in grad. 79, min. 1 occidentem versus: pro prima post meridiem in grad. 27, min. 2: pro secunda in grad. 45, min. 1: pro tertia in grad. 64, min. 22: pro quarta in grad. 83, min. 38. Hos arcus horarum ante meridiem, numera à C versus D; post meridiem à C versus B, & per terminos singulorum ex A duc lineas rectas, & perfectas habebis omnes horarias. Ad inveniendum locum & elevationem styli, semicirculo ut ante disposito, alterum verticalem impone grad. horizon- tis 30 (quanta est declinatio) à borea in occidentem; & verte globum terræ, donec 20 gradus verticalis sup-  
pona-

ponatur medio Coluri ad boream, & fac eum stare immobilem. Tum respice quot sint gradus semicirculi inter medium ejus & Colurum, quotque gradus Coluri inter polum & marginem semicirculi gradibus notatum: inveniesque illos 28, min. 26, hos 50, min. 9. Numera ergo priorem numerum à C ad D, & ex A duc lineam A G per finem arcus pro substylari: posteriorem versus B à substylari, & ex A duc rectam A F, & ex F perpendicularem ad A G quæ sit F E. Hujusmodi trigonus A F E erectus ad substilarem, ostendet latere obliquo A F horas, & dirigetur eo in Polum mundi.

## L X I V. P R O B L E M A.

*Declinantia reclinata & inclinata septentrionalia designare.*

**Q**Uam similitudinem scioterica declinantia reclinata septentrionalia, habeant cum declinantibus inclinatæ meridionalibus: item in quo convenient declinantia inclinata borealia, cum declinantibus reclinatis australibus, & in quo à se invicem diffideant, diximus parte prima problemate 66, quod vide.

*1 partis  
problema  
LXVI.*

## L X V. P R O B L E M A.

*Declinantia Reclinata per Horizontale efformare.*

**V**T invenias in qua terræ ora superficies horizontalis similis sit ei quæ Amstelodami declinat à meridie in occasum grad. 24, & reclinata est grad. 10: horizontem compone ad latitudinem Amstelodamensem, & verticalem applica 24 gradibus (quanta est superficiæ delinatio) in horizonte à meridie ad occidentem. Hinc verte globum terræ in ortum, donec 10 gradus verticalis ab horizonte sursum (quanta est superficiæ reclinatio) tangat medium Coluri, & sic positum obfirma: videbis 10 gradum verticalis Colurum tangere in grad. 24, min. 18, ab æquatore ad austrum, in æquinoctiali vero inter Meridianum & Colurum intercedere grad.

*1 partis  
problema  
LXVII.*

*gradus  
gradus  
gradus*

grad. 26, min. 4. Atque ita constabit locum quæsitum habere latitudinem austrinam grad. 24, min. 18, & in longitudine Amstelodamo esse occidentaliorem grad. 26, min. 4: qui in tempore faciunt horam 1, min. 44.

Describe ergo horologium horizontale juxta latitudinem grad. 24, min. 18 australem, in tempore anticipans horam 1, min. 44, prout docuimus problemate LXXI; & conveniet illud cum declinante reclinato proposito, ut in problemate LXXI.

Vt habeatur distantia lineæ perpendicularis ab hora 12 ad occasum (juxta problema LXXII partis primæ) horizontem in austro deprime grad. 24 sub æquatore, juxta declinationem superficiæ, & verticalem impone 10 gradui horizontis ab ortu aut occasu ad austrum, juxta ejus reclinationem, ac vide quot gradus verticalis reperiantur inter horizontem & æquatorem: invenies gr. 4, min. 25. Eos numera ab hora 12 in occasum, & ex centro duc lineam rectam AC, eamque erige ad perpendicularum, & erit horologium dispositum uti decebat.

## L X V I. P R O B L E M A.

*Declinantia inclinata per idem efficere.*

1<sup>a</sup> partis  
problema  
LXVIII.

**I**nvestigare volens in qua terræ ora superficies horizontalis conveniat cum ea, quæ exempli causâ Amstelodami 30 grad. declinat ab austro ad ortum, & 20 grad. inclinatur: horizontem compone ad latitudinem Amstelodamensem, & (quia ob inclinationem superficiæ, loci quæsitæ Zenith infra horizontem cadit) verticalem dispone in horizonte è regione loci, 30 gradibus à borea in occasum. Verte dein globum terræ, donec 20 gradus verticalis ab horizonte tangat Colurum: & firmato globo, videbis 20 gradum verticalis in Coluro ab æquatore esse borealem grad. 50, min. 9; quod indicat locum quæsitum ex opposito in tantum esse ab æquatore australem. Meridianus vero erit à Coluro occiden-



cidentalibus, ita ut inter utrumque cadant gradus æquatoris 47, minut. 9; quod arguit locum in tantum esse orientaliorem quoad longitudinem; nempe horis 3, min. 8, quibus Sol eo in loco citius attingit meridianum quam Amstelodami. Describe igitur horologium horizontale ad latitudinem gr. 50, min. 9, quod 3 horis, 8 min. serius indicet quam Amstelodami (velut id facile intelligitur ex iis quæ dicta sunt in problemate LXI de horologio quod in tempore anticipat) & conveniet illud, cum scioterico declinante inclinato Amstelodami, quale propositum est in schemate problematis LXIII.

Ad habendum distantiam perpendicularis (juxta problema LXVI partis primæ) à linea horæ 12; horizontem ad austrum deprime sub æquatore grad. 30, (quanta est declinatio) & verticalem in horizonte colloca ab occasu aut ortu versus meridiem grad. 20, (quanta est inclinatio superficiei) & vide quot verticalis gradus intercedant inter æquatorem & horizontem: inveniesque 11 grad. 10 minut. Eos numera à linea horæ 12 ad occasum, & ex centro A duc per arcus terminum, rectam AC, eamque erige ad perpendicularum, eritque horologium dispositum prout oportebat.

## LXVII. PROBLEMA.

*Horologia æquinoctialia conficere.*

IN horologiis æquinoctialibus constituunt horas, <sup>I partis problema LXXIX.</sup> partes æquales circuli horarii, plane ut umbræ axis terreni incidentes in horizontem sphaeræ parallelæ, eum in æqualia segmenta singulis horis dividunt, quod latius declaratum est parte prima problemate LXIX.

## LXVIII. PROBLEMA.

*Meridiana & Polaria construere.*

MERIDIANA & POLARIA scioterica in descriptione <sup>I partis problema LXXIX.</sup> conveniunt, differunt solum in tempore. Divi-  
duntur

Q 3

duntur autem ex circulo repræsentante æquinoctialem in partes æquales, prout eæ à Sole in limbo æquatoris distribuuntur in sphæra recta. Vide de his plura in problemate lxx & lxxi partis primæ.

## SECUNDI MEMBRI FINIS.

**Q**Voniam loxodromiæ nauticæ usum tantum habent in globo terrestri sine discrimine motus ejus aut quietis, pluribus de iis hoc loco non agemus, sufficere arbitantes quæ abunde satis à nobis dicta sunt in parte prima.

FINIS.

BIBLIOTICA  
ROMA  
VITTORIO EMAN.







